FACULDADE DE NEGÓCIOS
RELAÇÕES INTERNACIONAIS

VANESSA REDEL DAL - BERTO

A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO E OS IMPACTOS PARA A DEFESA NACIONAL NO SÉCULO XXI

PORTO ALEGRE
2018

VANESSA REDEL DAL - BERTO

A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO E OS IMPACTOS PARA A DEFESA NACIONAL NO SÉCULO XXI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Negócios do Centro Universitário Ritter dos Reis, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Relações Internacionais.

Orientadora: Prof. Me. Naiane Cossul

Porto Alegre
2018

Aos meus pais, Marinez e Vilmar,
Ao meu namorado, Maurício,
Com todo o meu amor...

AGRADECIMENTOS

Ao Governo Federal do Brasil, por me proporcionar estudar dentro de uma universidade de qualidade, como a UniRitter, e também por dar suporte aos meus estudos por intermédio do Programa PROUNI. Espero poder me utilizar dos investimentos feitos no desenvolvimento de minhas habilidades de forma a gerar benefícios para o crescimento de nosso país.

A todos os professores e mestres do curso de Relações Internacionais da UniRitter, que, direta e/ou indiretamente, influenciaram e auxiliaram em minha formação. Agradeço especialmente aos Mestres Denise de Rocchi, Giovana Freitas, Gustavo Batista, Jorge Vanin, Pedro Brites e Silvia Ferabolli que tiveram uma participação essencial à minha formação e que para mim sempre serão referência.

Aos meus colegas de curso pelo carinho e a atenção recebida, saibam, que ficarão guardados em meu coração.

À querida orientadora Naiane Cossul, que despertou em mim o amor pela área de segurança e defesa do Brasil. Obrigada pelas oportunidades acadêmicas e pelo incentivo. Sempre animada e com um sorriso no rosto, és um espelho para mim. Tu fostes uma professora, uma mestra e uma amiga. Ficará marcada em meu coração.

Aos meus familiares e amigos, que levo comigo, e a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a consecução desse estudo.

Aos meus pais, Vilmar Francisco Dal - Berto e Marinez Redel Dal – Berto, que sempre me incentivaram e deram suporte aos meus estudos. Muito obrigada por tudo, espero que sempre saibam que vocês são muito importantes para mim.

Ao meu namorado, Maurício Oliveira Dearmas, por toda a parceria e incentivo, que sempre esteve ao meu lado me ajudando e dando apoio em todos os meus sonhos. Além de me ajudar nas revisões deste trabalho e dos demais, sempre que necessário. É muito bom poder compartilhar essa profissão contigo.

Por fim, à minha cachorrinha Pucca, que sempre me encheu de muito carinho e amor. Que sempre me fez companhia nas cansativas pesquisas deste trabalho.

O curso de Relações Internacionais me enche de orgulho. É lindo, abrangente e profundo, mexe com nossos valores, ideias e visões de mundo. Poder compartilhar meus momentos e conhecimentos com todos vocês, foi inexplicável.

"A espaçonave estava bem longe de casa. Eu pensei que seria uma boa ideia, logo depois de Saturno, fazer ela dar uma última olhada em direção de casa. De saturno, a Terra apareceria muito pequena para a Voyager apanhar qualquer detalhe, nosso planeta seria apenas um ponto de luz, um "pixel" solitário, dificilmente distinguível de muitos outros pontos de luz que a Voyager avistaria: Planetas vizinhos, sóis distantes. Mas justamente por causa dessa imprecisão de nosso mundo assim revelado valeria a pena ter tal fotografia.

Já havia sido bem entendido por cientistas e filósofos da antiguidade clássica, que a Terra era um mero ponto de luz em um vasto cosmos circundante, mas ninguém jamais a tinha visto assim. Aqui estava nossa primeira chance, e talvez a nossa última nas próximas décadas.

Então, aqui está - um mosaico quadriculado estendido em cima dos planetas, e um fundo pontilhado de estrelas distantes. Por causa do reflexo da luz do sol na espaçonave, a Terra parece estar apoiada em um raio de sol. Como se houvesse alguma importância especial para esse pequeno mundo, mas é apenas um acidente de geometria e ótica. Não há nenhum sinal de humanos nessa foto. Nem nossas modificações da superfície da Terra, nem nossas máquinas, nem nós mesmos. Desse ponto de vista, nossa obsessão com nacionalismo não aparece em evidência. Nós somos muito pequenos. Na escala dos mundos, humanos são irrelevantes, uma fina película de vida num obscuro e solitário torrão de rocha e metal.

Considere novamente esse ponto. É aqui. É nosso lar. Somos nós. Nele, todos que você ama, todos que você conhece, todos de quem você já ouviu falar, todo ser humano que já existiu, viveram suas vidas. A totalidade de nossas alegrias e sofrimentos, milhares de religiões, ideologias e doutrinas econômicas, cada caçador e saqueador, cada herói e covarde, cada criador e destruidor da civilização, cada rei e plebeu, cada casal apaixonado, cada mãe e pai, cada crianças esperançosas, inventores e exploradores, cada educador, cada político corrupto, cada "*superstar*", cada "líder supremo", cada santo e pecador na história da nossa espécie viveu ali, em um grão de poeira suspenso em um raio de sol.

A Terra é um palco muito pequeno em uma imensa arena cósmica. Pense nas infindáveis crueldades infringidas pelos habitantes de um canto desse pixel, nos quase imperceptíveis habitantes de um outro canto, o quão frequentemente seus mal-entendidos, o quanto sua ânsia por se matarem, e o quão fervorosamente eles se odeiam. Pense nos rios de sangue derramados por todos aqueles generais e imperadores, para que, em sua glória e triunfo, eles pudessem se tornar os mestres momentâneos de uma fração de um ponto. Nossas atitudes, nossa imaginária auto importância, a ilusão de que temos uma posição privilegiada no Universo, é desafiada por esse pálido ponto de luz.

Nosso planeta é um espécime solitário na grande e envolvente escuridão cósmica. Na nossa obscuridade, em toda essa vastidão, não há nenhum indício que ajuda possa vir de outro lugar para nos salvar de nós mesmos. A Terra é o único mundo conhecido até hoje que alberga vida. Não há lugar nenhum, pelo menos no futuro próximo, no qual nossa espécie possa migrar. Visitar, talvez, se estabelecer, ainda não. Gostando ou não, por enquanto, a Terra é onde temos que ficar. Tem se falado da astronomia como uma experiência criadora de firmeza e humildade. Talvez, não haja melhor demonstração das tolices e vaidades humanas que essa imagem distante do nosso pequeno mundo. Ela enfatiza nossa responsabilidade de tratarmos melhor uns aos outros, e para protegermos e acarinharmos o pálido ponto azul, o único lar que nós conhecemos..."

Pálido Ponto Azul – Carl Sagan
Conforme anexo I.

RESUMO

Esse trabalho de conclusão de curso, objetiva entender a importância do Programa Espacial Brasileiro e, a partir disso, compreender os impactos que ele gera para a defesa nacional no século XXI. Para isso, pontua-se desde o ambiente internacional em que é possível observar uma competição espacial entre os principais atores, até se deter na esfera nacional e desenvolver um minucioso estudo do Programa Espacial Brasileiro, sua evolução, desafios e perspectivas. Nesse sentido, o espaço sideral para o sistema internacional começou a desenvolver um notável olhar no final da Segunda Guerra Mundial e início da Guerra Fria, em que o ambiente se pautava pela corrida armamentista entre Estados Unidos e União Soviética. Nesse cenário, é observado o estabelecimento de um Programa Espacial Brasileiro, pautado pela busca do país de se posicionar nesse novo ambiente da ordem internacional. Alguns anos depois, pode ser notado um novo elo de atuação no cosmos, em que o ambiente militar cedeu espaço para as relações de cunho comerciais. Com vistas a se estabelecer competitivamente no panorama atual, o Brasil vem desenvolvendo ações para se posicionar de forma estratégica a fim de conquistar autonomia e segurança para a sua nação. Assim, dentre as obras pré-selecionadas para a realização desta pesquisa estão diversos autores que possuem grande relevância para o tema abordado, na área da geopolítica e defesa, como por exemplo: Marco Cepik, John J. Klein, Mahan, Everett Dolman, Giulio Douhet entre outros. Dentre os principais documentos que serão utilizados nesta pesquisa, então em sua base a exploração por intermédio dos documentos de defesa do Brasil: o Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), a Política Nacional de Defesa (PND), o Programa Nacional de Atividades Espaciais, a Estratégia Nacional de Defesa (END) e da Agência Espacial Brasileira. Assim sendo, a pesquisa aponta para as potencialidades do Programa Espacial Brasileir em busca da construção de uma agenda de defesa pautada na dissuasão e na diminuição do cerceamento tecnológico.

Palavras-chave: Brasil. Programa Espacial. Defesa.

ABSTRACT

This final course assignment aims to understand the importance of the Brazilian Space Program and from this, understand the impacts that it generates for national defense in the 21st century. For this, the international environment is characterized in that it is possible to understand a space competition between the main actors, until it stops in the national sphere and develops a detailed study of the Brazilian Space Program, its evolution, challenges and perspectives. In this sense, the outer space for the international system, began to have a remarkable look at the end of World War II and the beginning of the Cold War, where the environment was based on the arms race between United States and Soviet Union. In this scenario, it is observed the establishment of a Brazilian Space Program, based on the search of the country to position itself in this new environment of the international order. A few years later, a new link of action in the cosmos can be noticed, where the military environment has given way to commercial relations. In order to establish itself competitively in the current panorama, Brazil has been developing actions to position itself strategically in order to gain autonomy and security for its nation. Thus, among the works preselected for the accomplishment of this research, there are several authors that have great relevance to the topic addressed, in the area of geopolitics and defense, such as: Marco Cepik, John J. Klein, Mahan, Everett Dolman, Giulio Douhet and others. Among the main documents that will be used in this research, then on the basis of the exploration through the Brazilian defense documents: the National Defense White Paper (LBDN), the National Defense Policy (PND), the National Program of Space Activities, the National Defense Strategy (NDT) and the Brazilian Space Agency. Thus, the research points to the potential of the Brazilian space program in the search for the construction of a defense agenda based on deterrence and for the reduction of technological restriction.

Keywords: Brazil. Space Program. Defense.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espaços que os Estados devem possuir o domínio, segundo Dolman (2002) 25
Figura 2 – Mapa Assinatura Tratado 1967 38
Figura 3 – Mapa Bases Espaciais 45
Figura 4 – Eixos de Atuação do PNAE 50
Figura 5 – Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicação Estratégica (SGDC) 51
Figura 6 – Programa de Lançamento de satélites 57
Figura 7 – Programa de Lançamento de Veículos Lançadores 58
Figura 8 – Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) 68
Figura 9 – Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz) 70

ANEXOS

ANEXO 1 – Terra vista como “Pálido Ponto Azul”..103

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIN - Agência Brasileira de Inteligência

CDCiber - Centro de Defesa Cibernética

CDPEB - Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial

CDS - Conselho de Defesa Sul-Americano

CLBI - Centro de Lançamento da Barreira do Inferno Comissão Nacional de Atividades Espaciais

CNES - *Centre National d'Études Spatiales*

COBAE - Comissão Brasileira de Atividades Espaciais

DEI - Direito Espacial Internacional

EMBRAER - Empresa Brasileira de Aeronáutica

ESA - Agência Espacial Europeia

FARC - Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia

GETEPE - Grupo Executivo e de Trabalhos e Estudos de Projetos Espaciais

GPS - *Global Position System*

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

ISS - Estação Espacial Internacional

LCC - Linhas Celestiais de Comunicações

MCTI - Ministério de Ciência e Tecnologia

MECB - Missão Espacial Completa Brasileira

MTCR - Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis

NASA - *National Aeronautics and Space Administration*

NSA - Agência Nacional de Segurança

ONU - Organização das Nações Unidas

PEB - Programa Espacial Brasileiro

PESE - Programa Estratégico de Sistemas Espaciais

PNAE - Programa Espacial de Atividades Espaciais

PNDAE - Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais

SGDC - Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas

SI - Sistema Internacional

SIPAM - Sistema de Proteção da Amazônia

SISFRON - Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras

SisGAAz - Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul

SIVAM - Sistema de Vigilância da Amazônia

STF - Supremo Tribunal Federal

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UNASUL - União das Nações Sul Americanas

URSS - União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO ... 15
1 PODER ESPACIAL: CONTEXTO TEÓRICO E HISTÓRICO ... 20
1.1 TEORIAS DO PODER ESPACIAL ... 20
1.2 USO DO PODER ESPACIAL: ASPECTOS CONCEITUAIS E HISTÓRICOS 31
1.3 REGULAÇÕES INTERNACIONAIS PRÉVIAS PARA COM O ESPAÇO SIDERAL ... 36
1.4 SETOR PRIVADO, MILITARIZAÇÃO E A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO NO SÉCULO XXI ... 40
2 PROGRAMA ESPACIAL: O BRASIL NA ERA ESPACIAL ... 43
2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA ... 43
2.2 PANORAMA ATUAL ... 49
2.2.1 Questões técnicas: orçamento espacial e projetos ... 54
2.2.2 Restrições tecnológicas de produtos de defesa ... 59
2.3 LIMITAÇÕES DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO ... 61
3 IMPACTOS DO PROGRAMA ESPACIAL PARA A DEFESA NACIONAL ... 65
3.1 O PAPEL DO USO DO ESPAÇO SIDERAL NOS DESAFIOS SECURITÁRIOS BRASILEIROS DE DEFESA ... 65
3.2 PROGRAMA ESPACIAL E CIBERNÉTICA ... 73
3.3 A CAPACIDADE DISSUASÓRIA DO BRASIL ... 76
3.4 POSSIBILIDADES DE COOPERAÇÃO ATRAVÉS DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO ... 79
3.5 PERSPECTIVAS DO SETOR ESPACIAL ... 83
CONCLUSÃO ... 88
REFERÊNCIAS ... 93
ANEXOS ... 103

INTRODUÇÃO

O cenário internacional, principalmente após a Segunda Guerra Mundial e no início da Guerra Fria, possibilitou que o espaço sideral ganhasse maior relevância e se tornasse determinante no desenvolvimento de tecnologias utilizadas pela civilização moderna. Dentre esses meios, pode-se destacar o monitoramento das condições meteorológicas, as comunicações à longa distância (incluindo telefonia, sinal televisivo e internet), a precisão de navegação, o sensoriamento remoto da Terra, o monitoramento do solo agrícola, a detecção de doenças no plantio, além da vigilância de atividades militares (CEPIK, 2015; SARTI, 2015). Desta forma, a era do espaço, que corresponde a mesma era da informação, e também da política global, está envolvendo as relações internacionais, em que a difusão de informações e a conectividade provida por intermédio dos recursos espaciais tem tornado o sistema internacional, um sistema político realmente planetário (SHEEHAN, 2015).

É nesse cenário que é observado a presença do Brasil e de seu programa espacial no escopo do espaço exterior. Teve seu início nos anos de 1960, um pouco depois do lançamento do primeiro satélite artificial que foi posto ao espaço pelos humanos, o *Sputnik-1*, em 1957 (CARLEIAL, 1999). A partir disso, vemos seu desenvolvimento, dentro da ótica do comando do espaço, que segundo John J. Klein (2006), pode ser traduzido como sendo a capacidade de um Estado de garantir por meios próprios o seu acesso e o uso do espaço sideral, em tempos de paz ou de guerra. Dessa forma, o comando do espaço se caracteriza como a capacidade de exercer atividades espaciais, utilizar-se das linhas que possibilitam a comunicação espacial, sem ser afetado ou neutralizado por outro país. Isso, a partir de então, diante do contexto internacional, poderia garantir tanto a coerção defensiva quanto a coerção ofensiva, pensando-se pela ótica estabelecida por Klein, onde o comando do espaço é necessário para as nações, organizações, ou grupos, pois as ações nesse meio podem influenciar qualquer instrumento do poder nacional (KLEIN, 2006).

Segundo Klein (2006):

> O espaço serve como canal para movimento e transferência terrestres e celestes, o porquê de seu valor está atrelado, a aqueles que tem interesses voltados ao espaço. Aqueles com interesses no espaço tentarão preservar e promover seu acesso continuo no uso do espaço. Esta preservação e a promoção é realizada através do conceito de comando do espaço. Comando do espaço implica na capacidade de garantir o acesso e uso de linhas celestes de comunicações quando necessário, para apoiar os instrumentos de poder nacional - diplomacia, economia e militar. Inclui também a capacidade para

> impedir ou negar o acesso do inimigo no uso de suas linhas celestes, e ou de minimizar as consequências mais graves que um adversário pode causar (KLEIN, 2006, p. 60, tradução nossa)[1].

O Brasil detém uma grande composição de território, em que de um lado é encontrado a Amazônia, com sua infinidade de riquezas, e de outro o Atlântico Sul que também reserva grande valor estratégico ao país. Além deles, suas demais fronteiras e suas diversidades são encontradas por todo o território nacional. Desta forma, se mostra a importância do estabelecimento de uma proteção nacional que seja capaz de garantir a soberania da nação brasileira. É a partir desta concepção que é observado a importância de um programa espacial para o Estado no plano atual.

Com isso, este trabalho de conclusão de curso busca analisar a importância do Programa Espacial Brasileiro e os impactos deste para a Defesa Nacional do país no século XXI, observando como o país vem atuando de forma a garantir a sua soberania. Em que se pauta por responder o seguinte problema de pesquisa: Qual é o impacto do Programa Espacial Brasileiro para a Defesa Nacional do Brasil no século XXI? Isso, visto que os investimentos brasileiros são ainda insuficientes para a elaboração de um Sistema Nacional de Defesa Espacial, a fim de garantir o uso do espaço. Visando, deste modo, compreender quais as consequências dessa falta de investimentos e demais problemáticas e o que isso acarreta para a Defesa Nacional.

Diante disso, a pesquisa se desenha por intermédio de seis objetivos específicos que formulam seus eixos principais: (i) conceituar o espaço exterior e verificar as normas que regem o espaço; (ii) estabelecer um panorama sobre uso do poder espacial e identificar a sua correlação com as alterações no plano internacional; (iii) contextualizar sobre a evolução do sistema espacial, a partir de um panorama internacional; (iv) estudar o espaço, sob a ótica do Programa Espacial Brasileiro; (v) analisar a discussão atual sobre os benefícios para o Brasil, em relação à segurança e defesa, de um programa espacial moderno e ativo; e (vi) analisar os impactos para a defesa regional, os desafios para o Estado e o panorama atual do Programa Espacial Brasileiro.

---

[1]No original: *Space serves as a conduit for terrestrial- and celestial-based movement and transfer, and because of its value, those with interests in space will attempt to preserve and promote their continued access to and use of space. This preservation and promotion is accomplished through the concept command of space. Command of space entails the ability to ensure access and use of celestial lines of communications when needed to support the instruments of national power - diplomatic, economic, information, and military. It also includes the ability to prevent or deny the enemy's access to and use of his celestial lines of communications, or at least minimize the most severe consequences an adversary can deliver along them* (KLEIN, 2006, p. 60).

Desta forma, a ideia do desenvolvimento de tal pesquisa se justifica devido o espaço sideral ganhar notável importância a partir da Guerra Fria, em que pode ser observado como fator decisivo para determinar que um Estado possa ser visto como uma Grande Potência. Através do comando do ar, mar e espaço é possível analisar a importância para um país possuir essas estratégias. São elas que garantirão através do poder cibernético, poder nuclear e poder espacial, que o Estado garanta sua soberania e se projete para o Sistema Internacional de forma a mostrar seu potencial. Isso pode ser averiguado através dos satélites que são postos no espaço, são utilizados para proteção de fronteiras, comunicação, localização de navios e aviões entre tantos outros aspectos. A partir desse aumento da relevância do espaço no século XXI, é necessário para o Brasil aumentar os seus conhecimentos acerca de tecnologias espaciais e modernizar suas bases, pensando na importância desses recursos para conter possíveis ameaças a seu Estado e formular um plano de defesa e de posicionamento equilibrado no plano internacional.

Além disso, a pesquisa situa-se na área dos estudos de defesa. Estas pesquisas são importantes, pois podem auxiliar na criação de um plano estratégico de defesa do território brasileiro. Entretanto, para que isso aconteça, é necessário que haja estudos que analisem a importância e os perigos da região do ponto de vista brasileiro e não das Grandes Potências do Sistema Internacional. Ademais, juntamente com o interesse por temas relacionados à defesa, com a aparente necessidade do país em possuir uma política de defesa melhor estruturada para a conjugação dos seus objetivos no espaço sideral, realiza-se este estudo para que possa ser desenvolvida uma visão de defesa oriunda de pesquisadores do próprio país.

O escopo que a pesquisa adota tem sua base no método científico, em que se fundamenta em fatos reais por meio de suas hipóteses e proposições averiguadas por intermédio da experimentação. Além disso, será falível, pois as ideias e conhecimentos aqui apresentados não tem cunho final e definitivo (VIANELLO, s.d). Com isso, como classificação do tipo de pesquisa, podemos classificar este trabalho como exploratório, uma vez que um trabalho exploratório busca familiarizar o leitor com determinado tema, aprimorando ideias e descobertas e formulando teorias (GIL, 2002). Para isso, a coleta de dados realizada será documental e bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é referente a elaboração de estudos através de materiais já publicados anteriormente, como “livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos (...) bem como material disponibilizado pela internet” (GIL, 2010, p. 29).

Dentre as obras pré-selecionadas para a realização desta pesquisa, estão diversos autores que possuem grande relevância para o tema abordado, na área da geopolítica e defesa. Entre eles, pode-se citar: Marco Cepik, John J. Klein, Mahan, Everett Dolman, Giulio Douhet, William Billy Mitchel.

Outra das formas de coletas de dados que será utilizada para este trabalho é a pesquisa documental. Segundo Gil (2010), a pesquisa documental, diferente da pesquisa bibliográfica, é constituída de "documentos, elaborados com finalidades diversas" e pode ser constituída tanto de documentos escritos, como de documentos eletrônicos, como documentos institucionais, arquivos de empresas, documentos pessoais, materiais de divulgação, documentos jurídicos, imagens ou registros estatísticos. Ou seja, todo documento que ainda não foi analisado ou que pode ter sua análise reelaborada de acordo com o objetivo da pesquisa (GIL, 2010).

Dentre os principais documentos que serão utilizados nesta pesquisa, estão os documentos de defesa do Brasil: o Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), a Política Nacional de Defesa (PND), o Programa Nacional de Atividades Espaciais, a Estratégia Nacional de Defesa (END) e da Agência Espacial Brasileira.

Para a análise destes documentos o método utilizado será o qualitativo. Este método consiste em uma abordagem diferente da abordagem quantitativa, pois emprega estratégias de pesquisa baseadas em conceitos filosóficos, estratégias de investigação, método de coletas e análise de dados. O método qualitativo se propõe a analisar um tema, através dos dados coletados. Desta forma, podemos dizer que o papel do pesquisador neste tipo de pesquisa é extremamente importante, pois é ele que irá selecionar os materiais que devem ser usados e é ele quem fará a análise dos dados coletados (CRESWELL, 2010).

O escopo teórico que esta pesquisa adota se baseia nas teorias de Relações Internacionais. A partir disso, as teorias dentro do estudo de Relações Internacionais que serão explicadas versam sobre a lente de análise neorrealista, em que serão extrapolados para os geopolíticos como forma de compreender o espaço exterior como um prolongamento do mar e do ar.

Desta forma, o trabalho de conclusão de curso será dividido em três grandes blocos, além da introdução e conclusão. Inicialmente apresenta-se aspectos importantes sobre o ambiente macro, em que são demostradas as teorias que ajudam no compreendimento do espaço, assim como os aspectos histórico e conceituais que auxiliam nessa formulação. Além disso, questões relacionadas com a exploração no espaço no

século XXI e os regulamentos destinados a regular as relações são desmembrados. Em um segundo momento, demostra-se os aspectos importantes sobre o Programa Espacial Brasileiro, como os relacionados com o histórico, evolução, panorama atual e desafios, a partir da compreensão das questões técnicas e limitações encontradas hoje. Por fim, o terceiro bloco, elenca a potencialidade do desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro, como na contenção dos desafios securitários do país, especialmente no que concerne às Tecnologias de Informação e Comunicação. Além disso, desenvolve sobre a capacidade dissuasória, o potencial de cooperação e as perspectivas do setor espacial para os próximos anos.

Por fim, as considerações finais retomam o objetivo da pesquisa e apresentam um panorama geral do que foi desenvolvido nas seções, assumindo que o Programa Espacial Brasileiro é fundamental para que o país consiga garantir sua soberania e autonomia diante do contexto atual incerto apresentado pelo ambiente internacional.

1 PODER ESPACIAL: CONTEXTO TEÓRICO E HISTÓRICO

Ao passo de alcançar um maior entendimento do Programa Espacial Brasileiro, é preciso, de início, entender o contexto internacional no nível macro e as teorias que ajudam na comunicação de definição de rumos no Sistema Internacional. A partir disso, de modo inicial, se pautará sobre a análise das teorias e os principais autores que determinam as configurações de poder no espaço sideral, e além disso, se buscará compreender, como o espaço começou a pautar as relações internacionais de forma a assimilar a sua importância à atualidade.

Outras questões relacionadas com a exploração do espaço no século XXI, como a militarização do espaço, e seu uso privado pelos setores da economia tem como função ajudar a absorver tal análise macro. Assim, como os regulamentos que permeiam as relações no espaço exterior, que possibilitam uma maior clareza para a atuação do Brasil neste âmbito espacial.

1.1 TEORIAS DO PODER ESPACIAL

Para compreender o Programa Espacial Brasileiro e os impactos do mesmo para a defesa do Brasil em pleno século XXI, é interessante buscar uma investigação por meio das teorias que sustentam as análises voltadas para o espaço e também, compreender o que os autores conceituados desta aérea estão trabalhando e pesquisando sobre o assunto. A partir disso, o escopo teórico que esta pesquisa adota se baseia na vertente realista de Relações Internacionais, que são as teorias que usam a maximização do poder para que o Estado tenha sobrevivência no Sistema Internacional. A partir disso, as teorias dentro do estudo de Relações Internacionais que serão explicadas, versam sobre a lente de análise neorrealista. Perante isso, Kenneth Waltz, que é relevância para os estudos, será base teórica de análise desta pesquisa, bem como também, os geopolíticos clássicos, em que suas ideias serão extrapoladas para o espaço, isso, devido à certa proximidade de seus estudos, em que teóricos mais recentes utilizaram para com o espaço.

Antes disso, é preciso explicar o conceito de “poder”, para facilitar a compreensão e demostrar sua importância, e a partir disso chegar à relevância em investir em programas espaciais atualmente. O livro *War and Change in International Politics* (1981) de Robert Gilpin, que se enquadra na perspectiva da obra realista, refere-se ao poder como capacidade política, econômica, militar e tecnológica dos Estados. A partir desse

contexto, pode-se dizer hoje que o avanço das capacidades espaciais de um país configura-se como elemento central para que ele atinja os seus objetivos defensivos e ofensivos. Isso, partindo do suposto de que o poder espacial é uma das estruturas para a ascensão de um Estado (GILPIN, 1981; BRITES et al, 2016).

Perante isso, a teoria do Neorrealismo foi escolhida pois seus conceitos se aplicam de forma correta ao evento que será analisado e servem como base para as demais teorias geopolíticas que ajudam para a formulação desta análise. A teoria Neorrealista, escrita por Kenneth Waltz em seu livro *Theory of International Politics* de 1979 é uma das principais teorias de Relações Internacionais atualmente e surge de uma reestruturação das teorias clássicas do Realismo na década de 1970. Para Waltz, o ponto principal de uma teoria, é justamente a sua capacidade de previsão de eventos. Para isso, modificou algumas premissas básicas do Realismo. Por se tratar de uma teoria estrutural, Waltz busca explicar o Sistema Internacional através da continuidade dos eventos e não mais das exceções. Desta forma, o autor tira a importância dos indivíduos e passa a focar sua teoria nas características dos Estados (NOGUEIRA, MESSARI, 2005). Além disso, segundo ele, a importância não deve ser concentrada nas interações entre as unidades, mas na posição que essas unidades ocupam no sistema, na forma como estão posicionadas e organizadas (WALTZ, 2002).

Outro ponto importante da teoria de Waltz, é o princípio de autoajuda "*self-help*". Para ele, devido ao princípio ordenador no Sistema Internacional ser anárquico, combinado com o desejo dos Estados de sobrevivência, faz com que os Estados se utilizem do princípio de autoajuda, ou seja, devido ao fato de todos os Estados necessitarem dos mesmos recursos para sobrevivência, é necessário que os Estados tenham a disponibilidade apenas com seus próprios recursos para garantir sua sobrevivência (BAYLIS, SMITH, OWENS, 2014). Visto que, segundo Waltz (2002): "a sobrevivência é um pré-requisito para alcançar qualquer objetivo que os Estados possam ter, excluindo a promoção do seu próprio desaparecimento como entidades políticas" (WALTZ, 2002, p. 130), isso visto, o quanto é difícil conseguir tecnologia avançada no Sistema Internacional. Os Estados precisam a partir disso, buscar recursos próprios para desenvolvê-la, uma vez que os países estão sempre em competição e dificilmente recursos e tecnologias são compartilhadas para se manter essa sobrevivência. Portanto, observando as ideias de Waltz, o Estado só terá um programa espacial bem desenvolvido se ele próprio buscar desenvolver as tecnologias necessárias para tal.

Desta forma, podemos concluir que a teoria Neorrealista é uma boa lente teórica para analisar esta pesquisa, pois sua visão do Sistema Internacional (S.I), juntamente com seus conceitos como a autoajuda e Estrutura Internacional são claros para descrever as ações de Estados acerca dos recursos espaciais e da dominação do espaço sideral. Isso, devido ao fato de que a utilização de tecnologia espacial, de utilização de armas com um escopo maior de alcance, de uma maior superioridade nos exércitos e nos recursos adquiridos podem proporcionar aos Estados uma maior proteção e superioridade que lhe garantirá uma previsão de eventos negativos no sistema.

Ainda partindo do realismo, pode-se observar no realismo estrutural defensivo ideias que se fazem importantes para a continuação desta análise. Os realistas estruturais defensivos argumentam que as tecnologias prevalecentes devido às circunstâncias geográficas favorecem frequentemente à defesa, diferentemente dos recursos apreendidos, que não acumulam facilmente como aquelas que já são possuídos pelo Estado (WILLIAMS, 2008). Dessa forma, pode-se ligar com o objeto, partindo-se também da ideia de que o Estado precisa valorizar seus recursos próprios através do investimento em tecnologias.

Caminhando nesse pensamento, mas por meio do realismo estrutural ofensivo e através da teoria de Mearsheimer (2001), pode-se traçar uma análise por intermédio das ideias que o autor traz referente aos Estados. Segundo Mearsheimer, os países nunca podem ter certeza sobre as intenções de outros atores como ele, nisso, pode-se pensar na questão da sobrevivência. Os Estados não podem, a partir disso, confiar uns nos outros, e sim, apenas em si mesmos para que assim, garantam sua segurança. É, mais uma vez, aumentando suas capacidades que, segundo o autor, sua segurança pode aumentar. Uma ideia seria alcançar uma hegemonia regional, por exemplo (WILLIAMS, 2008). Nessa noção, pode-se compreender como o Brasil deveria se projetar e cooperar com a América do Sul, e com um programa espacial próprio e capaz, sua influência e colaboração nas questões de defesa na região se tornaria cada vez mais essencial.

A partir da base do realismo, a geopolítica sendo o poder baseado no território é, neste momento, extrapolada pelos autores para se pensar em uma geopolítica espacial, sendo utilizada, portanto, para explicar o espaço. Perante isso, foi através do poder marítimo e do poder aéreo que partiram os princípios da teoria do poder espacial.

Por muito tempo o comando do espaço foi pensado como um prolongamento do poder aéreo, e essas teorias aéreas a partir disso, foram usadas para explicar o uso do espaço sideral. É por este motivo que pode ser explicado provavelmente a demora para o

surgimento de uma teoria de poder espacial, que está diretamente ligado às controvérsias teóricas entre o comando espacial e o comando aéreo (MACHADO, 2011). A primeira teoria do comando do ar é designada, a partir disso, ao Marechal Giulio Douhet, a qual escreve em seu livro *The Command of the Air*. O autor defendia a ideia da conquista do domínio do ar, pois era através do ar que os Estados iriam adquirir vantagem de toda a articulação do inimigo sobre o terreno e no mar (BONFIN, 2005).

Com isso, o comando do ar seria essencial para a resolução de guerras. A aeronave era vista pelo autor como uma arma superior, em que suas características ofensivas, liberdade de manobra e velocidade, que eram garantidas por operar no ar, fariam com que o poder aéreo se sobrepujasse aos outros espaços existentes. Essa seria uma solução para todas as questões táticas e estratégicas dos Estados que tivessem esse comando, pois, o autor fazia a previsão de que todas as batalhas no futuro seriam decididas no ar (PROENÇA, DINIZ, RAZA, 1999; CEPIK, 2015).

Enquanto Douhet falava apenas em comando do ar, seu contemporâneo, William Billy Mitchell veio a demonstrar sua a teoria do poder aéreo. Segundo o autor, possuir domínio sobre o ar era essencial não apenas em um determinado ponto de um conflito, mas sim, era um pré-requisito para o sucesso de todas as ações militares. Segundo ele, o poder aéreo poderia trazer resultados mais significativos que o mero suporte em operações em terra e no mar. Eram os bombardeiros estratégicos[2] que ganhariam as guerras através da destruição das capacidades do inimigo, o que tornaria a guerra mais breve e mais barata, se comparado aos mesmos resultados atingidos por meio terrestre. Isso, tendo em mente que seria possível atacar a retaguarda do inimigo e, com isso, atacar diretamente suas bases, suprimentos e tropas desprevenidas (MACHADO, 2011).

Dessa forma, pode ser observado que o início do pensamento sobre forças espaciais, segundo Cepik (2015), "partia da suposição de que satélites e espaçonaves eram apenas aeronaves de alta altitude" (CEPIK, 2015, p. 34). Ainda nessa ideia, tratando da impossibilidade de divisão entre o poder aéreo e espacial, no argumento dos integracionistas, eles deveriam possuir o mesmo tratamento, pois geram produtos parecidos para seus usuários. Nesse momento, surgem críticos que acreditavam que o uso do ar e espaço eram fundamentalmente diferentes devido as características propulsivas, aerodinâmicas e, aos mecanismos, condições e requerimentos orbitais, pois cada um, as

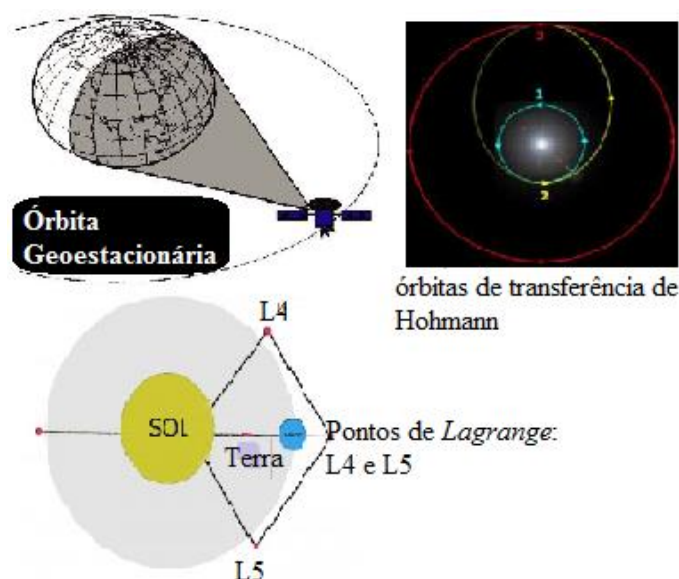
[2] Aeronave de grande porte, construído para voar longas distância e projetada para lançar grande quantidades de munições em um alvo distante e específico.

aeronaves e sistemas espaciais, na verdade, teriam capacidades de manobra diferentes, dos meios produzidos pelo ar (CEPIK, 2015).

Ainda por meio dos geopolíticos, o mar também foi utilizado para explicar o uso do espaço, isso, através de bases do estudo do poder marítimo. Com isso, dois modelos podem ser usados como exemplo para as teorias do espaço: a teoria do poder naval, de Alfred Mahan, e os princípios estratégicos sobre o comando do mar, de Julian Corbett. Segundo Cepik (2015), "Mahan acreditava que as guerras eram ganhas nas batalhas. Dessa forma, a concentração de forças se torna o princípio mais importante: uma posição central, linhas interiores e as linhas de comunicação funcionavam, assim, para garantir uma maior concentração possível" (CEPIK, 2015, p. 35). É a partir disso, que Everett Dolman, irá se utilizar dos preceitos de Mahan para criar o que, segundo ele, seria uma derivação da geopolítica clássica para o ambiente espacial (DOLMAN, 2002).

Dolman busca, a partir disso, desenvolver seu pensamento com base em levar um pensamento realista para a arena exterior, em que a competição interestatal é levada para o espaço sideral de forma a atingir o desenvolvimento e evolução de um regime político e legal que permita que a inserção da humanidade de forma decisiva no cosmos (DOLMAN, 2002; MACHADO, 2011). Diante disso, em seu livro *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*, publicado em 2002, observamos o mahanianismo, primeiramente, no tocante as localizações estratégicas do espaço, em que o autor explica quais seriam os locais do espaço exterior que devem ser mais priorizados pelos Estados, e com isso, devem ser dominadas por eles, como forma de expandir o poder. Estes pontos incluiriam a baixa camada atmosférica, órbitas geoestacionárias[3], órbitas de transferência de Hohmann[4] e os pontos de *Lagrange*, L4 e L5[5], como podem ser observados na figura 1. Utiliza tal conceito para o domínio do comércio e da política terrestre por meio do controle do espaço (DOLMAN, 2002; CEPIK, 2015). Esses pontos, portanto, dariam vantagens para os Estados que as dominassem (MACHADO, 2011).

[3] Quando se encontra exatamente sobre o Equador, com características circulares, tendo a mesma rotação da Terra.
[4] É uma órbita usada para transferir um veículo entre duas órbitas circulares em um mesmo plano.
[5] Pontos estáveis entre a Terra e a Lua, ou entre a Terra e o sol, onde pode-se colocar plataformas no espaço.

Figura 1 – Espaços que os Estados devem possuir o domínio, segundo Dolman (2002)

Fonte: Adaptado pela autora com base em EDUPEDIA, s.d, n.p.; SARAIVA et al, s.d., n.p.; PONTO ABC, 2012, n.p.

O principal meio de garantir o poder no mar era determinado pela geografia, e isso ocorreria por meio do Estado que garantisse o comando sobre pontos de estrangulamento, como istmos[6] e estreitos[7]. Quem obtivesse o controle desses pontos, consequentemente deteria o poder da ação militar global. A partir disso, os pontos de comunicação e navegação baseados no espaço são um paralelo aos pontos defendidos por Mahan. Quem conseguir de modo mais eficiente ocupar ou controlar estas posições terá o domínio do comércio e da política terrestre por meio do controle do espaço (MACHADO, 2011; DOLMAN, 2002).

Frente a isso, Corbett trará uma análise que Jonh Klein (2006) irá aplicar ao espaço exterior em seu em seu livro *Space and Warfare: strategy, principles and policy*, em que ele acredita que é possível extrapolar através do mar para formular uma teoria para operações espaciais. Segundo Proença e Diniz (1999), sobre o pensamento de Corbett: "a guerra no mar é parte integrante da guerra em terra; afinal, é na terra que as pessoas vivem e pelo que ocorre ou pode ocorrer em terra é que as guerras são decididas" (PROENÇA, DINIZ, RAZA, 1999, p. 109). Tendo em mente isso, Klein acredita que o poder nacional está atrelado às operações espaciais, isto visto que, qualquer distúrbio no funcionamento

[6] Porção de terra estreita que está cercada por água em seus dois lados e além disso, tem por função conectar duas extensões de terra.
[7] Canal de água que une dois corpos de água, como mares e oceanos, e que separa duas massas de terra.

dos ativos que estão no espaço devido à amplitude das questões, como as transmissões de informações, pode ter importantes consequências econômicas, diplomáticas e militares, de maneira que afetem a correlação de poder entre os principais Estados do mundo (KLEIN, 2006; CEPIK 2015; MACHADO, 2011).

Além disso, outro ponto importante, é com relação a interdependência que as operações no espaço possuem com as da terra, mar e ar. Isto, partindo-se da ideia de que esses meios, junto com o espaço, são sub-estratégias de um Estado, e segundo Klein, essas sub-estratégias devem agir de acordo umas com as outras, afim de atingir os objetivos de um país. Ou seja, as operações militares no espaço podem afetar a capacidade do adversário de seguir lutando uma guerra, entretanto, apenas em poucos casos uma operação espacial sozinha poderá determinar o resultado da guerra. Geralmente, é preciso para se sair vencedor combinar o uso efetivo das forças terrestres, marítimas, aéreas e espaciais (CEPIK, 2015).

Visto isso, é com base nas Linhas Marítimas de Comunicação mencionadas por Mahan e Corbett, que Klein irá extrapolar para o espaço sideral, com o que ele chama de Linhas Celestiais de Comunicações (LCC). Segundo Nothen (2014), as linhas de comunicação constituem o principal objetivo estratégico de um Estado no mar. Elas são a base da comunicação marítima e a partir disso, são o grande atributo em disputa pelos países. Desta forma, o objetivo da guerra marítima é o controle das linhas de comunicação, e não a conquista de território como na guerra terrestre. As linhas são divididas em duas: linhas de comunicação ordinárias, tem um sentido mais amplo e estão relacionadas com o comércio; as linhas de comunicação militares se referem somente as linhas de suprimento e recuo militar (NOTHEN, 2014).

Derivada das Linhas Marítimas de Comunicação, as Linhas Celestiais de Comunicações garantem que um Estado possa manter seus interesses econômicos, militares e diplomáticos. Dessa forma é inteiramente necessário que o Estado seja capaz de proteger e defender suas próprias LCCs, isso, devido à importância destas rotas para os países, que é o objetivo primário das guerras no espaço. As LCCs podem ser frequentemente divididas com o inimigo, de forma que seja difícil atacar as linhas do inimigo sem afetar as suas próprias, assim como as marítimas (NOTHEN, 2014; CEPIK, 2015). Nisso, é observado a ideia de que devido o comando do espaço estar relacionado ao poder de um Estado, usar seus ativos no espaço quando quiser e sem depender de outros países, é também um dos objetivos a serem alcançado por eles (KLEIN, 2006 apud CEPIK, 2015).

Pode-se concluir, a partir disso, que essa presença dos Estados no cosmos, faz com que o país em questão aumente a sua influência sobre outros países que ainda não possuam um envolvimento significativo nesse ambiente, possibilitando para aquele Estado uma posição de soberania frente aos demais. Além disso, potências menores também podem conseguir influências através de ações menores, como através de busca por um comando local e temporário onde o adversário mais forte não está; também pode buscar obstruir interesses econômicos e comerciais ao longo das LCCs, isso pode impedir que uma potência mais forte alcance o comando do espaço (CEPIK, 2015).

Com essas considerações foi possível observar que mesmo que não haja uma teoria propriamente dita espacial, as teorias exploradas acima ajudam a compreender as teorias do poder espacial mais importantes atualmente. Foi possível notar que há inúmeras aproximações teóricas que buscam esclarecer e interpretar os dilemas do uso do espaço sideral por parte dos Estados do sistema e, com isso, compreender os impactos que derivam para as relações internacionais.

Tendo isso em mente, alguns autores acreditam, de acordo com Shendon e Gray (2011), que o surgimento de uma teoria universal de poder espacial colide com alguns constrangimentos, que com isso, explicam que mesmo com tentativas recentes de se teorizar o poder espacial, há uma série de fatores que limitam a criação desta teoria universal. São eles: a limitada história do poder espacial, definições confusas e controvérsias, alto nível de complexibilidade, perigos do determinismo tecnocêntrico e baixa compreensão sobre orbitologia (SHENDON, GRAY, 2011; MACHADO, 2011).

Além disso, várias outras obras e autores de diversas áreas abordam questões compreendidas como relevantes para à análise e descrição da geopolítica espacial brasileira. Para isso, objetivando nortear a pesquisa, serão analisadas distintas obras que ajudem a compreender com ainda mais complexibilidade o sistema espacial para o Estado brasileiro.

O astrônomo Carl Sagan, também buscou tratar sobre o assunto em seu livro *Cosmos*. Sagan (1980) busca articular sobre o desenvolvimento técnico e tecnológico das duas grandes guerras e da Guerra Fria. Mostra, que foram as disputas nesse período que levaram a busca por insumos tecnológicos que, a partir disso, foram fundamentais para a elaboração da maior parte dos recursos utilizados para a exploração espacial nas últimas décadas. Além disso, fala em como essas armas podem derrotar a humanidade, mas também, menciona seu uso como forma dos Estados atingirem um plano maior de cooperação em busca de uma exploração mais profunda do universo. Dentro disto, cabe

ainda destacar sobre a relação que Sagan (1980) faz sobre os meios que são usados tanto para fins pacíficos de forma a ajudar a nação, mas que também são usados para fins que colidem com o direito internacional, de forma a serem maléficos para a humanidade, como por exemplo, as torres de lançamento de foguetes, em que os Estados podem usa-las para lançar satélites que ajudem na telecomunicação, mas também pode possuir o uso para lançar ogivas nucleares em uma guerra. Esse, é, portanto, um dos motivos das grandes potências tentarem diminuírem o acesso de Estados como o Brasil no sistema de tecnologias, isto visto que, por exemplo, caso o Brasil tenha uma base de lançamento com grandes tecnologias, essa base poderia lançar uma arma contra algum país que representasse perigo, como por exemplo, ogiva nuclear para os EUA, tendo maior poder de defesa. A partir disso, como menciona Sagan (1980):

> As mesmas torres de lançamento de foguetes utilizados para lançar as sondas aos planetas são suspensas para enviar ogivas nucleares às nações. As fontes de poder radioativo na Viking e na Voyager derivam da mesma tecnologia que compõe as armas nucleares. As técnicas de rádio e de radar empregadas para orientar e guiar os mísseis balísticos e defender contra os ataques são também utilizadas para monitorizar e comandar a espaçonave nos planetas e para captar os sinais das civilizações próximas a outras estrelas. Se utilizarmos essas tecnologias para nos destruirmos, certamente não nos aventuraremos aos planetas e estrelas. [...] Se continuarmos rumo aos planetas e estrelas. [...] Ganharemos uma perspectiva cósmica. Reconheceremos que nossas explorações poderão continuar somente a favor de todas as pessoas do planeta Terra. Inverteremos nossas energias a um empreendimento devotado não à morte, mas à vida: a da vida em outros locais. A exploração espacial — não-tripulada e tripulada — utiliza muitos dos mesmos conhecimentos tecnológicos e organizacionais, exigindo a mesma dedicação à valorização e à coragem dos empregados na guerra. Havendo um tempo de desarmamento real antes da guerra nuclear este tipo de exploração capacitará finalmente os estabelecimentos industriais militares das grandes potências a engajarem-se em um empreendimento não corrompido. Interesses investidos em preparações para a guerra podem, com relativa facilidade, ser reinvestidos na exploração do Cosmos (SAGAN, 1980, p. 339-342).

Outro importante estudioso é o Adbul Kalam, um cientista que faz parte do processo de crescimento da ciência espacial e tecnológica, como ele mesmo expõe em seu ensaio *The Future of Space exploration of Human Development* (2008). Segundo ele, é através da pesquisa espacial que se permitiu verdadeiras inovações em múltiplas áreas da ciência e engenharia, a partir disso, busca falar em sua obra, da importância de se compreender o espaço sideral e de usá-lo para fins que gerem ganhos para a sociedade, buscando uma percepção dos próximos 50 anos em seu livro, mencionando também que é através da pesquisa cientifica que isso seria possível. A pesquisa nessa área já vem

possibilitando que muitos conhecimentos ajudem os Estados e a partir disso, novos conhecimentos podem ser guiados para o futuro da nação (KALAM, 2008).

Kalam (2008) fala ainda que o maior trunfo tem relação aos aperfeiçoamentos gerados com a tecnologia espacial, é sua relação em se tornar uma tecnologia que aumenta a qualidade de vida humana na Terra. Cita como exemplo: "revolução na comunicação, [...] e uma imagem integrada da terra e de seus recursos. Além das contribuições diretas, os frutos da pesquisa espacial também resultaram na criação de produtos inovadores, como o marca passo cardíaco para a saúde"[8] (KALAM, 2008, p. 5, tradução nossa).

A partir disso, devido ao crescimento da população, e aos fatores críticos que estão ligados a este crescimento, como a previsão de falta de energia, a escassez de água, os danos crescentes ao ambiente natural e ecológico, os combustíveis fósseis e as reservas de petróleo, gás e carvão que demostram estar à beira da exaustão, pode-se pensar em buscar essas soluções no espaço sideral. O autor menciona que um exemplo é a energia solar, ela é limpa e renovável, mas está disponível na Terra muito pouco tempo durante o dia, enquanto que a radiação incidente na estação solar espacial seria constante. Com isso, o uso de energia renovável através de satélites solar colocados no espaço podem aumentar a capacidade de geração dessa energia substancialmente (KALAM, 2008).

Todas essas questões vão levar ao que ele chama de "Revolução Industrial Espacial". Esse seria o impulso da humanidade no século XXI para o espaço. Segundo Kalam (2008), "Isso não significa que a revolução ocorrerá apenas no espaço; significa essencialmente a criação de mudanças arquitetônicas e revolucionárias que levam a novos mercados, sistemas e tecnologias espaciais em escala planetária"[9] (KALAM, 2008, p. 9, tradução nossa). Mas isso, dependerá dos meios de acesso ao espaço, é preciso sair dos meios de coletas para os meios de missões em massa (KALAM, 2008).

Entretanto, pode-se observar que junto a essa penetração espacial, vem a questão de se manter a paz no espaço e evitar conflitos geopolíticos terrestres que podem ser arrastados para o espaço exterior. Kalam (2008) diz ser necessário se pensar em uma "Força Espacial Internacional" que seria composta por todas as nações que desejam

---

[8]No original: *Revolution in communication, [...] and an integrated picture of earth and its resources. Besides direct contributions, the fruits of space research have also resulted in designing innovative products such as cardiac stent and heart pacemaker for healthcare* (KALAM, 2008, p. 5).
[9]No original: *This does not mean that the revolution will take place only in Space; it essentially means the creation of architectural and revolutionary changes leading to new space markets, systems, and technologies on a planetary scale* (KALAM, 2008, p. 9).

participar e contribuir para proteger os recursos espaciais do mundo, para que assim, seja permitida uma exploração pacífica do espaço através da cooperação (KALAM, 2008).

Dentro dos estudos brasileiros, pode-se citar Marco Cepik. Primeiramente, o autor, acredita que precisamos compreender a ordem internacional no Pós-guerra Fria. Devido a interação entre os Estados, grupos e sociedades humanas é possível de se obter os elementos definidores dessa ordem: a distribuição de poder militar entre as grandes potências, a configuração institucional predominante regida por uma densa rede de organizações internacionais, além dos constrangimentos socioeconômicos de caráter estrutural que alteram a configuração demográfica, a matriz energética e os padrões globais de produção tecnológica. Podemos observar que o espaço sideral é importante para as mudanças em curso nessas três dominações estruturais (CEPIK, 2013; 2015). A dimensão militar é aprofundava pelos seus estudos, pois a intenção de sua pesquisa é buscar sua análise através da importância do espaço para o Brasil.

A partir disso, analisa os polos de poder do mundo: Estados Unidos, China e Rússia. Embora os três países possuam grandes diferenças entre si em termos de capacidades militares, algumas de suas capacidades definem esses três Estados como grandes potências, diferente dos demais atores do Sistema Internacional. A capacidade de segundo ataque nuclear[10], o exercício do comando do espaço e a impossibilidade de ser derrotada militarmente e conquistado por outra grande potência (inexpugnabilidade), são exemplos (CEPIK, 2015). Nessa ideia, pode-se explorar o conceito de comando do espaço e de como ele é importante da contemporaneidade.

A partir do século XX, o espaço tornou-se cada vez mais essencial, principalmente para a criação de tecnologias. O monitoramento das condições climáticas, as comunicações a longa distância, a precisão de navegação, monitoramento do solo, a vigilância de atividades militares, só foram possíveis graças as melhorias possibilitadas por satélites colocados no espaço exterior. A capacidade humana de utilizar o espaço sideral transformou o padrão de interação entre os agentes na ordem internacional (CEPIK, MACHADO, 2011; CEPIK, 2015). Cepik (2015) determina nos satélites, nas orbitas e nos ângulos, uma grande parte da importância referente aos recursos que se precisa para definir o uso do espaço sideral por parte dos Estados. Outros recursos

---

[10] Capacidade que um Estado tenha de após um ataque nuclear, conseguir fazer um segundo ataque efetivo sobre o inimigo. Atualmente apenas Estados Unidos, Rússia e China possuem essa amplitude.

importantes são os veículos lançadores[11], os sítios de lançamento[12] e as estações de controle terrestres.

Com isso, Cepik e Machado (2011) trazem o conceito de Comando do Espaço. No qual, é conceituado como sendo:

> [...] capacidade de um país garantir por meios próprios o seu acesso e uso do espaço em tempos de paz e de guerra, bem como a habilidade de impedir um adversário de lhe negar tal proveito. Isto é, a capacidade que um país tem de assegurar o acesso às suas próprias linhas de comunicação espaciais para propósitos civis, comerciais, militares e de inteligência (CEPIK, MACHADO, 2011, p. 114).

Fica claro a ideia de que o exercício do comando do espaço, é com isso, impulsionado pela ideia de que ele tem importância por razões econômicas, tecnológicas e políticas (CEPIK, 2015).

> Seja como for, o comando do espaço é uma condição necessária (*sine qua non*) para o status de grande potência no sistema internacional no século XXI, ainda que não seja uma condição suficiente. Ele possibilita o aumento de capacidades estatais em termos militares, econômicos e institucionais (cooperação). Portanto, a promoção e desenvolvimento de programas espaciais civis e militares funciona como o meio através do qual os países se engajam na busca pelo comando do espaço (CEPIK, MACHADO, 2011, p. 115).

Finalmente, com esses múltiplos autores, pode-se observar que não há um grande conceito disseminado por todos, e sim um compilado de ideias, pesquisas e observações diferentes, que juntas seguem uma linha próxima no esforço de conceituar explicações que determinem esta busca pela compreensão do espaço sideral. Com isso, ainda na contemporaneidade, podemos observar que é a estrutura militar, tecnológica e ideológica observadas pelas óticas da teoria realista e por meio dos geopolíticos, que ainda rege os grandes impulsos dos programas espaciais nacionais dos Estados e a cooperação internacional realizadas por eles, nessas tentativas frente ao espaço sideral. E é nesse âmbito que o Brasil deve se inserir a fim de conquistar seu espaço no cosmo e garantir que o país tenha seus próprios recursos para sua área defensiva e ofensiva.

1.2 USO DO PODER ESPACIAL: ASPECTOS CONCEITUAIS E HISTÓRICOS

[11] Tem a finalidade de colocar satélites ou foguetes em órbita.
[12] Base em que será feito o lançamento ao espaço sideral.

A fim de possibilitar uma análise mais nítida da atual conjuntura internacional, e com isso viabilizar uma maior clareza quanto a necessidade do Brasil em desenvolver um programa espacial sólido, cabe aqui analisar sobre os aspectos conceituais que configuram o espaço cósmico e, ainda, por meio da história compreender a conjuntura atual. A partir disso, segundo Cepik (2015), pode-se conceituar o que teoricamente se configura como espaço sideral, como sendo "todo o espaço exterior à atmosfera terrestre acima de 100 km da superfície do mar [...]. Nesse ponto, a atmosfera se encontra muito rarefeita a ponto de uma aeronave não conseguir se sustentar sem alcançar uma velocidade mais alta que a velocidade orbital" (CEPIK, 2015, p. 10).

Assim sendo, o espaço sideral no Sistema Internacional, começou a deter um notável olhar ainda no final da II Guerra Mundial. Antes disso, segundo Carleial (1999), pouco havia sido desenvolvido, pois as primeiras leis da física que ajudariam na compreensão do universo só surgiram na Europa após a Idade Média, no início da Idade Moderna (CARLEIAL, 1999). Diante disso, podemos dividir o uso do espaço em duas grandes eras principais: a primeira, entre 1957 e 1991, caracterizada pela Guerra Fria e a segunda era, que vai de 1991 até a atualidade, em que pode ser observado mais recentemente um número crescente de países com programas espaciais sendo desenvolvidos.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a Alemanha começou a investir em desenvolvimento de foguetes, tinha a intenção de transportar o que era denominado de "bombas voadoras". A partir disso, EUA e União Soviética (URSS), partem das ideias e experiências dos alemães, para desenvolverem seu modo de exploração do espaço (CARLEIAL, 1999). Segundo Brites et al (2016), foi com essa ideia que no final da II Guerra mundial se apresentou o início da corrida armamentista que no período de Guerra Fria levou à corrida espacial. Nesse período, os Estados Unidos e a URSS rivalizaram em busca, por meio da conquista do espaço, do pioneirismo da capacidade tecnológica necessária para desenvolver seus programas militares espaciais. Era com esse recurso espacial que obteriam a primazia militar, partindo do pressuposto de que o uso do espaço possui influência direta na capacidade de comando, controle, comunicações, vigilância, guiagem de armas, entre outros (BRITES et al., 2016).

Foi com o satélite *Sputnik-1*, o primeiro objeto colocado no espaço com sucesso em 1957, pela União Soviética, que se tem início a Primeira Era Espacial. A partir disso, alguns meses depois, já em 1958, com a intenção de também demostrar seu poderio espacial, os EUA lançam seu primeiro satélite com sucesso, chamado de *Explorer 1*. Com

isso, por alguns anos, apenas EUA e URSS tinham o domínio do espaço sideral, pois eram os únicos Estados que conseguiam atingir o cosmo e explorá-lo. Isso, ocorria devido ao fato de os demais países não possuírem tecnologia suficiente para o desenvolvimento de lançadores espaciais, que está ligado com a falta de capacidade para lançamento de mísseis balísticos de longo alcance (CARLEIAL, 1999).

Por meio dos elementos colocados em orbita no espaço que foi possível por exemplo, controlar e garantir aos EUA certo comando sobre as capacidades da URSS. Isso visto que, foram por meio das imagens obtidas por satélites espiões que os EUA conseguiram dados da URSS que demostrassem a real capacidade bélica do Estado. Além disso, foi por meio desses satélites, que inúmeros locais de estocagem de ogivas nucleares, mísseis, bombas e projetos soviéticos puderam ser detectados (SIQUEIRA, 2012).

Já a Segunda Era Espacial, período que interessa a essa pesquisa, caracteriza-se pelo uso de recursos espaciais em prol da organização de capacidades estratégicas, no uso dos sistemas de navegação baseados em satélites, como o sistema GPS[13], para fins de melhorias operacionais e táticas no cenário de manobras. Esse período se caracteriza pela contínua ampliação da importância das capacidades espaciais em operações de guerra convencional[14], dos fluxos de informações a nível global, bem como pelo aumento do número de atores com programas espaciais relevantes e pela maior dependência do espaço em diferentes setores (CEPIK, 2015).

Esse período, portanto, teve início com o fim da União Soviética e pelo papel determinante do espaço nas operações militares da Guerra do Golfo[15] de 1991. Essa guerra afirmou o valor operacional dos sistemas espaciais, como suas comunicações baseadas no espaço, tempo, navegação, reconhecimento e inteligência, o que oferecia a capacidades de combate de guerra sem precedentes em conflitos anteriores, isso devido, portanto, aos satélites de comunicação, que possibilitaram que houvesse um maior diálogo desses meios instantâneas e integral, permitindo maior ligamento entre forças terrestres, aéreas e marítimas. Fornecendo um exemplo de como o controle do espaço no próximo século pode ser tão importante como o controle do ar e do mar foram para o século XX (SIQUEIRA, 2012; CEPIK, 2015).

---

[13] *Global Position System.*

[14] Guerra em que não se usam armas nucleares.

[15] Foi um conflito travado entre Iraque e forças lideradas pelos Estados Unidos e apoiada pela ONU. Sendo a primeira grande crise com reflexo mundial no pós-Guerra Fria.

Nesse período, é observado outros atores buscando meios de se desenvolver para com o espaço sideral. De forma tímida, a Grã-Bretanha tinha recursos e condições favoráveis para tal, colocando um satélite em órbita. Por outro lado, a França, mostrou-se determinada a desenvolver capacidade própria, estabelecendo sua agência espacial, o *Centre National d'Études Spatiales* (CNES), colocando em operação uma base de lançamentos na Guiana Francesa. O Japão também tem um notável poderio, pois desenvolveu vários foguetes lançando-os com sucesso, e o faz cada vez com mais notoriedade (CARLEIAL, 1999).

Mais recentemente, fala-se ainda do surgimento de uma possível Terceira Era Espacial nas próximas décadas. Isso, visto que a partir das alterações da ordem internacional para um ambiente multipolar e da inserção de novos atores com recursos espaciais, em que o fluxo de informações intensificou e acelerou a conectividade entre os países, vemos, então, que o comando do espaço é parte cada vez mais presente dessa dinâmica. Pode-se citar como exemplo a Índia e a China, que vêm mostrando tendências como futuras grandes potências devido a seus programas espaciais sólidos, assim como, o programa europeu. Esses e outros Estados podem apresentar em um futuro próximo tendências que observamos hoje nos EUA, Rússia e Japão, e é nesse cenário que é possível observar o Estado Brasileiro, como será visto mais à frente (CEPIK, 2015). A partir disso, para maior compreensão, o quadro 1, demostra de forma resumida as três eras espaciais.

Quadro 1 – Comparativo das Eras Espaciais

Primeira Era Espacial	Segunda Era Espacial	Terceira Era Espacial
Início na década de 1960. Marcada pela Guerra Fria (corrida espacial);	Início dos anos 1990. Marcada pelo fim da URSS e papel determinante do espaço na Guerra do Golfo;	Fase posterior a atual, que surgiria nos próximos anos devido ao grande número de atores que passam a desenvolver suas bases de lançamentos e seus programas espaciais;
EUA e URSS possuem o comando do espaço;	Aumento do número de Atores com programas espaciais relevantes (China, União Europeia);	Brasil, Índia, França, Irã;
Revoluciona o uso da força militar espacial;	Capacidades espaciais ampliadas no meio tecnológico, informação, operações de guerra;	Fluxo de informações intensificou e acelerou a conectividade entre os países;

Potencialização para uso de armas nucleares, como os mísseis balísticos;	Agências espaciais nacionais, civis e comerciais passam a atuar de forma crescente;	Fase que ainda não ocorreu, mas há perspectivas quanto seu desenvolvimento visto o crescimento do espaço exterior nos últimos anos.

Elaborado pela autora com base em Cepik (2015)

Ainda, a partir da análise sobre o histórico do desenvolvimento das relações entre os Estados e seus objetivos para com o espaço exterior, cabe aqui, desenvolver uma análise de como pode ser conceituado o Sistema Espacial que vem desde sua análise histórica até as análises mais contemporâneas além de seu conceito pratico já elaborado por Cepik. A partir disso, segundo Klein (2006), em seu livro *Space and Warfare: strategy, principles and policy*, pode-se dizer que há desafios quanto a teorização sobre o espaço, pois o espaço exterior tem sido usado pelos Estados por um período muito curto de tempo. Portanto, o autor compara essa teorização do cosmo com a do mar e da terra, em que haviam milhares de anos para serem analisados, e no exterior espacial, apenas a poucas décadas se passou a observá-lo de forma estratégica. É por esse motivo que os primeiros autores buscavam determinar o uso do espaço com base em estudos da guerra em outros ambientes, devido a suas familiaridades nessas pesquisas. A partir disso, buscavam analogias para fundamentar suas ideias, como pode ser observado anteriormente nesta pesquisa (KLEIN, 2006; CEPIK, 2015).

Na verdade, existem muitas analogias que podem ser feitas entre a estrutura do poder no espaço sideral e do poder naval e aéreo, como os geopolíticos demostram. Da mesma forma que as águas internacionais e o espaço aéreo internacional podem ser explorados por todos os Estados, o espaço sideral seria comparável a eles, pois também está aberto para todos os países e é livre para ser reivindicado por diferentes Estados (KLEIN, 2006; CEPIK 2015; BRITES et al, 2016).

Outra semelhança pode ser efetuada entre os próprios satélites postos no espaço exterior, a infraestrutura de instalações na terra, e as operações que envolvem portos e navios, aeroportos e aviões e seus sistemas de vigilância e monitoramento. O objetivo primário do uso do espaço sideral é garantir a habilidade do uso das comunicações espaciais a fim de favorecer o uso na Terra. Portanto, a conquista e uso de linhas de comunicação proporcionam a manutenção dos interesses de um Estado no espaço sideral, como já foi demostrado (KLEIN, 2006; CEPIK 2015; BRITES et al, 2016).

Além disso, outro ponto importante, e que cabe aqui ressaltar para entender a importância do espaço para as Relações Internacionais desde seu histórico, é com relação ao conceito de ordem internacional em que nela estão as ações dos atores internacionais. À vista disso, Cepik (2013) determina como pontos fundamentais para caracterizar a ordem internacional: a distribuição de capacidades militares, a configuração institucional que regula as relações e os constrangimentos socioeconômicos de caráter estrutural. Hoje, é observado por exemplo, segundo Cepik (2015):

> [...] 1) uma distribuição tripolar de capacidades militares entre as grandes potências (Estados Unidos, China e Rússia). 2) Por uma densa rede de organizações internacionais de tipo funcional, regional e universal (e.g. Sistema ONU), as quais não alteram o caráter predominantemente anárquico do Sistema Internacional. 3) Por uma tripla transição estrutural, alterando a configuração demográfica, a matriz energética e os padrões globais de produção tecnológica (CEPIK, 2015, p. 9).

Isso, leva a análise de que por exemplo, os Estados buscam fazer o melhor que podem para que seu plano de orientação obtenha ganhos (CEPIK, 2015). Isso porque, pensando principalmente com relação a análise de capacidades militares que possibilitam a compreensão das relações para com o espaço sideral no caso aqui estudado, há também impacto dessa relação aos demais pontos. Isso, pois, atualmente, é observado no plano internacional essa distribuição de capacidades entre os EUA, China e Rússia, e com isso há três polos de influência de poder no mundo, em que os três possuem hoje, na considerada "segunda era espacial", o comando do espaço e a busca pela manutenção deste, o que leva também a compreender a importância cada vez maior do espaço dentro da ordem internacional. Frente a isto, se mostra presente mais uma vez a importância de pesquisas no espaço exterior.

1.3 REGULAÇÕES INTERNACIONAIS PRÉVIAS PARA COM O ESPAÇO SIDERAL

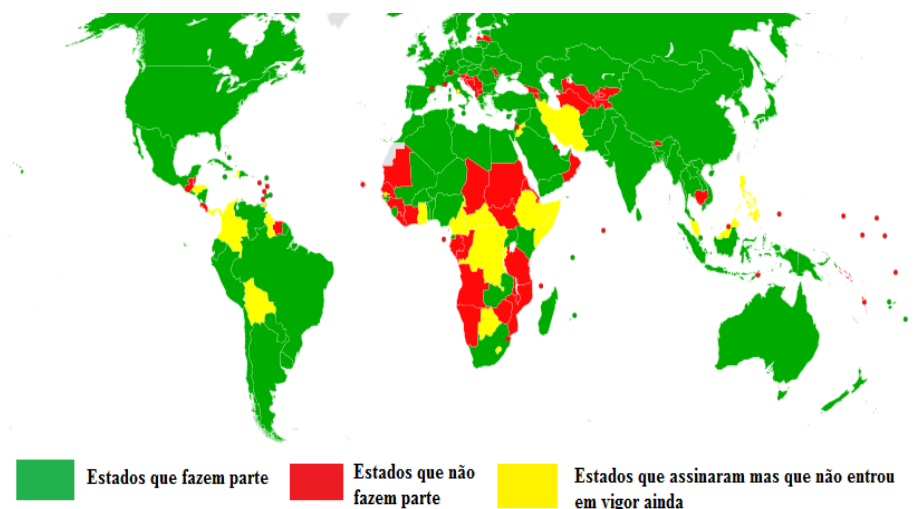
Com a finalidade de compreender como o espaço sideral é regulamentado, ou seja, de que modo os atores internacionais podem fazer uso do mesmo, e a fim de atingir uma maior investigação de como as ações dos Estados ocorrem em âmbito externo, assim, como, compreender como o Brasil pode atuar nesse meio, cabe aqui abordar sobre os tratados e demais regulamentos existentes até hoje. Mas antes disso é importante compreender o que constitui o Direito Espacial Internacional (DEI), que, segundo Filho

(1997): “É o ramo do Direito Internacional Público que regula as atividades dos Estados, de suas empresas públicas e privadas, bem como das organizações internacionais intergovernamentais, na exploração e uso do espaço exterior, e estabelece o regime jurídico do espaço exterior e dos corpos celestes” (FILHO, 1997, p. 2).

A partir disso, o Tratado do Espaço Exterior, ou o Tratado sobre os Princípios que Regem as Atividades dos Estados na Exploração e Utilização do Espaço Exterior, Incluindo a Lua e Outros Corpos Celestes, que foi celebrado em 27 de janeiro de 1967 foi, até hoje, a conquista mais importante em termos de regulamentação do cosmo, sendo a base da lei internacional para com o espaço. Já foi acordado entre importantes Estados que compõem o sistema e foi a partir da celebração deste tratado em 1967, que é observado então, a tentativa de democratização do espaço, que ainda em 2018, desenvolve desafios para a sua efetividade.

O tratado foi, portanto, assinado em Washington, Londres e Moscou, simultaneamente e foi elaborado, portanto, em um contexto de Guerra Fria, em que o espaço era um caminho utilizado pelos Estados para demostrar seu poderio bélico e suas capacidades tecnológicas. Sendo assim, este tratado, foi desenvolvido pela Organização das Nações Unidas (ONU), em um subcomitê Jurídico, que recebeu o nome de *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (COPUOS)[16], e que tinha a intenção de formular uma pesquisa para utilizar o espaço apenas para fins pacíficos, e como resultado gerou a formulação de tal tratado. Foi no mesmo ano, em 1967, que o Brasil assina o mesmo e para que tal entrasse em vigor, ratificou em 1969 (FILHO, 2007). Além do Brasil, vários outros países que assinaram e ratificaram, enquanto outros apenas assinaram, portanto não entraram ainda em vigor e também há Estados que não fazem parte, pois ainda não assinaram, como demostra a figura 2, abaixo. Segundo Filho (2007), o tratado foi firmando por 27 Estados e ratificado por 92 Estados membros da ONU (FILHO, 2007).

[16] Em português: Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço Exterior. Foi criado 1959 com a intenção de controlar a exploração e o uso do espaço apenas de modo que traga vantagens para a humanidade (COPUOS, 2018).

Figura 2 – Mapa Assinatura Tratado 1967

Fonte: Adaptado pela autora

Esse acordo, vem, portanto, regular as "atividades dos Estados", como menciona o membro da Sociedade Brasileira de Direito Aeroespacial, Filho (2007), devido ao fato de serem eles os responsáveis, "pelas atividades espaciais nacionais públicas e privadas e, para isso, devem não só autorizar tais atividades como exercer "vigilância continua sobre elas" (FILHO, 2007, n.p.). Antes desse tratado, outros elementos eram utilizados como norteadores do espaço cósmico, como a Convenção de Paris de 1919 e a Convenção de Chicago de 1944. Ambas, adotavam o princípio de soberania do Estado subjacente sobre o espaço atmosférico, que determinava que seria função do Estado autorizar os sobrevoos de seu território. Mas devido a dificuldades de mediar limites, as chamadas definições técnicas e políticas, que futuramente iriam se concretizar com o Tratado do Espaço Exterior de 1967 que finalmente possibilitou uma análise mais clara sobre o assunto (BRITTO, 1976).

A partir disso, ressalta-se sobre o Tratado do Espaço Exterior de 1967, o qual demostra que as atividades espaciais devem ser realizadas tendo-se em vista sempre o bem e os interesses de todos os Estados. Em que apenas será utilizado o espaço cósmico para fins pacíficos e com a intenção de se buscar uma cooperação internacional nos aspectos científicos. Assim, como pode ser conhecido pelo artigo 1 do Tratado do Espaço Exterior (1967):

> A exploração e utilização do espaço exterior, incluindo a Lua e outros corpos celestes, será conduzida para benefício e interesse de todos os países, independentemente do seu grau de desenvolvimento económico ou científico, constituindo apanágio de toda a Humanidade. [...] poderá ser utilizado e explorado livremente por todos os Estados sem discriminação de qualquer

> espécie, numa base de igualdade e em conformidade com o direito internacional, havendo livre aceso a todas as regiões dos corpos celestes. Haverá liberdade de investigação científica no espaço exterior [...] e os Estados facilitarão e encorajarão a cooperação internacional em tal investigação (TRATADO..., 1967, n.p.).

Cabe ainda ressaltar, que nenhum país poderá reivindicar nenhuma região do espaço exterior, isso devido ao artigo 2 do Tratado do Espaço Exterior (1967) que determina que: “O espaço exterior, incluindo a Lua e outros corpos celestes, não poderá ser objeto de apropriação nacional por reivindicação de soberania, uso, ocupação ou qualquer outro processo (TRATADO..., 1967, n.p.). Além disso, em seu artigo 4, e pensando por meio do uso pacifico do espaço, o Tratado do Espaço Exterior (1967), menciona sobre os meios que de forma alguma um Estado deve fazer uso, sendo considerado uma forma ilegal de exploração.

> Os Estados Partes neste Tratado comprometem-se a não colocar em órbita à volta da Terra quaisquer objetos transportando armas nucleares ou quaisquer outras espécies de armas de destruição maciça, a não instalar tais armas nos corpos celestes e a não manter, sob quaisquer formas, as armas no espaço exterior. [...] A instalação de bases militares, fortificações ou outras instalações militares, os ensaios de qualquer tipo de armas e a condução de manobras militares nos corpos celestes serão proibidas. Não será proibida, contudo, a utilização de pessoal militar para investigação científica ou para quaisquer outros fins pacíficos (TRATADO..., 1967, n.p.).

Cabe ainda dizer, que mesmo que um país tenha alugado suas instalações e bases para um outro Estado, isso não o livra do julgamento em caso de infração do Estado atuante sobre suas bases. Isso, visto o que trata o artigo 7 do Tratado do Espaço Exterior (1967): “Cada Estado Parte [...] que proceda ou faça proceder ao lançamento de um objeto no espaço [...] e cada Estado Parte de cujo território ou instalações um objeto é lançado, é internacionalmente responsável [..] pelos danos causados por tal objeto ou pelas suas partes [...] (TRATADO..., 1967, n.p.). É importante pensar nisso, devido por exemplo, ao crescimento da participação do setor privado para com o espaço (JUNG, FUHR, 2017).

Ao total, 17 artigos fazem parte desse tratado, e além disso, outras resoluções e instrumentos foram incorporadas por ele, durante os anos que se seguiram, como por exemplo, cita Filho (2007):

> Acordo sobre o Salvamento de Astronautas e Restituição de Astronautas e de Objetos Lançados ao Espaço Cósmico, de 1968; Convenção sobre Responsabilidade Internacional por Danos Causados por Objetos Espaciais, de 1972; Convenção Relativa ao Registro de Objetos Lançados no Espaço Cósmico, de 1976; Acordo que Regula as Atividades dos Estados na Lua e em Outros Corpos Celestes, de 1979; Princípios Reguladores do Uso pelos Estados

> de Satélites Artificiais da Terra para Transmissão Direta Internacional de Televisão, de 1982; Princípios Relativos ao Sensoriamento Remoto da Terra desde o Espaço, de 1986; Princípios Relativos ao Uso de Fontes de Energia Nuclear no Espaço Exterior, de 1992; Declaração sobre a Cooperação Internacional na Exploração e Uso do Espaço Exterior em Benefício e no Interesse de todos os Estados, Levando em Especial Consideração as Necessidades dos Países em Desenvolvimento, de 1996; e a Aplicação do conceito de "Estado lançador", de 2004 (FILHO, 2007, n.p.).

Contudo, pode-se observar que o direito do espaço foi construído de forma vagarosa e tentando explicar os obstáculos que ainda não eram pensados sobre os conceitos básicos para com a exploração do cosmos (BRITTO, 1976). Isso, em um período bastante turbulento, marcado pela Guerra Fria, em que os interesses das grandes potências eram distintos. Dentro disso, cabe destacar a importância desses elementos aqui analisados para a trajetória dessa exploração espacial e para com os interesses brasileiros frente ao espaço exterior. Cabendo aqui, ainda enfatizar a relevância de se atualizar o Tratado do Espaço Exterior, a fim de evitar sua perda de autoridade e ainda ampliar sua eficiência, em um momento histórico em que cada vez mais é observado atividades espaciais de caráter complexo.

1.4 SETOR PRIVADO, MILITARIZAÇÃO E A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO NO SÉCULO XXI

Por intermédio do setor privado e de suas ações para com o espaço sideral, assim como a militarização do mesmo pelos demais Estados, podem ser reunidos esforços contrários e até mesmo favoráveis para a inserção brasileira no assunto. A partir disso, cabe aqui tratar mais profundamente sobre essas questões de exploração do espaço sideral, principalmente na atualidade.

Segundo Siqueira (2012), foi mais recentemente, a partir deste século XXI, que foi percebido que os empreendimentos no espaço passariam a ser cada vez mais de ordem privada. Os satélites de uso comercial, por exemplo, representam 38% dos satélites hoje em operação. Além disso, há até empresas de turismo espacial que buscam a comercialização de viagens para a Estação Espacial Internacional, um fluxo de comércio que representou um dos primeiros ramos fora do de comercialização de satélites. O primeiro voo privado ocorreu, por exemplo, em 2004. Há empresas igualmente buscando por meios de retirar minerais preciosos e raros de asteroides. A partir de então a corrida espacial não tem apenas fins tecnológicos ou militares, por exemplo, há objetivos também

em conseguir uma produção de riquezas, explorando-as economicamente (SIQUEIRA, 2012).

No lugar de grandes empresas estatais de exploração espacial, como a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), empresa americana, outras empresas do setor privado, portanto, vem garantindo seu espaço nessa nova ordem. Uma delas é a *Planetary Resources*, que pretende fazer a mineração de esteroides. Outro grande exemplo é a *Space X*, empresa de Elon Musk que vem ousando em seus desenvolvimentos científicos que visam o espaço cósmico, e foi responsável pelo primeiro voo privado. Segundo o próprio site da empresa, em 2017, a *Space X* lançou o *Falcon Heavy*, o foguete operacional mais poderoso do mundo atualmente (SPACEX, 2018). Além destas, pelo resto do mundo também são encontradas outras empresas que vêm fazendo frente a essa nova ordem espacial, que ocorre tanto em grandes potências como em países emergentes.

Outra questão de suma importância é com relação a militarização do espaço. Esses novos atores privados atuantes para com o espaço, possuem um modo de possibilitar uma democratização do espaço, que há decadas é de dificil acesso, isso, devido aos altos custos. Entretanto, ainda hoje, essa é uma questão muito recorrente, embora as empresas privadas estejam surgindo e novos atores emergentes estejam buscando seu lugar, ainda há inúmeras dificuldades, principalmente devido à dependência de tecnologia, o que ainda leva o uso do espaço em grande parte por questões militares.

Atualmente, existem cerca de 1.084 satélites operando em órbita, destes, 307 estão relacionados com o meio militar, e a maioria é de domínio das grandes potências. Embora de forma ilegal para os tratados que regem o cosmo, a armamentização do meio espacial é uma questão que deve ser tratada com cautela. Isso, pois, uma nação que a conseguir, terá uma nova capacidade muito potente para com os demais Estados, visto que, devido à alta altitude, isso possibilita que o país tenha uma visibilidade global privilegiada (BALTAZAR, 2014).

Recentemente, o presidente dos EUA, Donald Trump, anunciou que os EUA irão criar o que seria o sexto ramo das Forças Armadas, a chamada "força espacial", que teria como objetivo ser mais uma resistência americana contra ataques e garantir o dominio americano no espaço sideral. Entretanto, o país participa do Tratado do Espaço Exterior de 1967 e, com isso, essa nova extratégia americana pode estar indo contra esses principios estabelecidos previamente, ainda podendo trazer sérias consequências e mudanças para o sistema internacional e até mesmo para o Brasil que tenta manter uma

postura reconhecida no plano internacional. Entretanto, é preciso ainda do voto do congresso americano para que seja concretizada (PAYÃO, 2018).

A partir disso, é possível constatar, que no século XXI existem dois lados bem definidos de meios que buscam atingir seus objetivos por intermédio do espaço. De um lado o setor privado, cada vez mais inserido no espaço, que busca um aumento de riqueza com a exploração espacial de forma econômica e o lado militar, que utiliza o espaço como forma de ampliar seu poder para com os demais Estados de forma a coagi-los. Desta maneira, segundo Machado P. (2011), a exploração espacial no século XXI se aproxima de criar embates ainda maiores entre as nações, isto, visto que o espaço é um ativo estratégico, e possuir seu domínio no momento é fundamental para que a influência de um determinado Estado possa ser ampliada. Além disso, os artefatos espaciais fazem parte dos produtos de maior valor agregado no comércio internacional, o que leva portando a essa valorização de se estar bem-posto nesse ambiente interestrelar (MACHADO P., 2011).

Deste modo, e partindo da ideia de que as tecnologias disponíveis para o desenvolvimento de um programa espacial estão em poder de Estados que possuem altos investimentos nessa área, e tendo em vista que na grande maioria dos Estados menores, essa tecnologia vem de empresas estrangeiras, e esses países com menor poder de barganha acabam por não conseguirem uma independência nesse âmbito (BRITES et al., 2016). Cabe, na próxima seção, tratar mais a fundo o caso brasileiro, em que o aparato desenvolvido até aqui, ajudará na compreensão da importância de que um programa espacial bem desenvolvido pelo Brasil lhe possibilitaria um grande poder de alto controle no plano internacional, em que o espaço exterior é cada vez mais cobiçado pelos demais países.

2 PROGRAMA ESPACIAL: O BRASIL NA ERA ESPACIAL

De forma a compreender os desafios enfrentados hoje pelo Brasil, este capítulo tratará da evolução histórica do Programa Espacial Brasileiro (PEB). Com isso, serão destacadas e abordadas as linhas principais que ajudaram em seu desenvolvimento, e as instituições que foram criadas para possibilitar a consolidação do programa. Será apresentado, além disso, o panorama atual em que se encontra o PEB, seus projetos e sua questão orçamentária. Por fim, será feito uma breve análise dos desafios securitários brasileiros e o papel que o uso do espaço sideral vem a representar neste panorama para o Estado.

2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Com vista a se afirmar competitivamente no panorama internacional, a primeira experiência do Brasil de se estabelecer no espaço exterior foi nos anos de 1940, quanto teve sua primeira tentativa de se organizar, ainda no governo de Getúlio Vargas (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010). Apesar disso, apenas com o presidente Jânio Quadros em 1961 que tomou proporções maiores devido ao alinhamento aos Estados Unidos. Logo após o marco inaugural da corrida espacial, por intermédio do lançamento do Sputnik em 1957 (SCATOLIN, 2008), o Brasil tem a sua origem no plano espacial. Foi então, nesse período a partir de 1961[17], quando as primeiras ações brasileiras foram observadas na área. Este período teve início, portanto, com a criação da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), que teria como função o desenvolvimento de políticas espaciais do governo, e que buscou desde o início a cooperação com as agências espaciais estrangeiras (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010; CARLEIAL, 1999). É por intermédio desta Comissão que o Brasil é transformado no primeiro Estado do mundo a englobar as atividades espaciais ao programa governamental (JUNG, FUHR, 2017).

A partir disso, o Ministério da Aeronáutica que até então tinha como função cuidar do espaço aéreo brasileiro, passou também a desenvolver funções de âmbito espacial. No qual, inicialmente se pautou por desenvolver pequenos foguetes para questões meteorológicas. E para que as pesquisas fossem realizadas neste âmbito, em 1966, foi

[17] Especificamente ocorreu entre os governos de Jânio Quadros e João Goulart, nos anos de 1961 a 1964 (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010).

desenvolvido o Grupo Executivo e de Trabalhos e Estudos de Projetos Espaciais (GETEPE) (NIWA, 2011).

Devido ao contexto do período de ditadura militar no país, havia uma tendência de alinhamento com os EUA e a partir disso, houve a elaboração em conjunto deste Estado e da NASA, para que o Brasil lançasse seu primeiro foguete de sondagem totalmente elaborado no próprio país. Sendo lançado, portanto, em 1967, com o nome de Sonda I e logo após em 1969 foi lançado o Sonda II (KASEMODEL, PANTOJA, 2011). Por intermédio da construção em 1965 de uma base de lançamento no Rio Grande do Norte, o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI)[18], foi possível que a indústria aeroespacial crescesse no país (CARLEAL, 1999). Além disso, outros projetos nesse período também foram importantes para as estratégias de evolução nesse setor, como cita Brites et al. (2016):

> Criação da Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER); a assinatura de um acordo geral de cooperação nos setores de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico com a Alemanha, dando início ao fomento de cooperação internacional; e a criação do Instituto de Atividades Espaciais, hoje conhecido como Instituto de Aeronáutica e Espaço (BRITES et al., 2016, p. 5).

Em 1971, a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE) é desenvolvida para ajudar o governo na consecução de política específica para a área espacial. Entretanto, foi só em 1979, que a primeira tentativa de um programa espacial seria delineada, ocorrendo na Missão Espacial Completa Brasileira (MECB). Nessa missão, a ideia era desenvolver a construção de dois satélites de observação da Terra. Entretanto, percebeu-se alguns problemas, isso, devido ao caráter militar da proposta, que afastou o financiamento de outros Estados (CARVALHO, 2011). Segundo Carvalho (2011): “aliada a falta de recursos e a indecisão governamental, gerou descompassos e atrasos nos cronogramas e projetos independentes dentro de um mesmo programa” (CARVALHO, 2011, p. 19), fazendo com que o Brasil optasse por se alto financiar. Com isso, dentro desse período, correspondido pelo governo de João Figueiredo (1979-1985), pode-se falar em um marco para o programa brasileiro, permitindo a consolidação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), entretanto, a grave crise fiscal da década refletiu-se no andamento da missão (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010).

---

[18] Hoje sua utilização é pautada na área de pesquisas e o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) é responsável por possíveis lançamentos.

Com José Sarney à frente do governo, de 1985 até 1990, a pauta brasileira foi expandida de forma a firmar um acordo com a China de satélites de sensoriamento remoto de uso pacífico[19], entretanto houve grande pressão internacional movimentada pelos EUA, que fizeram com que o Brasil assinasse o Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR)[20], o que resultou em um período de em que o Estado brasileiro apresentaria dificuldades de acesso às tecnologias sensíveis. É ainda neste governo que é construído o Centro de Lançamento de Alcântara, no Maranhão, possuindo a melhor posição estratégica[21] devido ao seu custo-benefício, podendo reduzir em até 30% o uso de combustível (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010), como pode ser observado na figura 3, sobre a localização do CLA e das demais bases pelo mundo em comparação de localização com o CLA.

Figura 3 – Mapa Bases Espaciais

Fonte: Adaptado pela autora com base em Brasil, s.d d

Segundo Cepik (2015): "Quanto mais próximo à linha do Equador é o lançamento de um satélite, menores os gastos, já que nessa linha, a velocidade de rotação terrestre [...] é maior do que em qualquer outra parte, fazendo com que os lançamentos ganhem maior impulso, economizando combustível" (CEPIK, 2015, p. 12). Essa região, portanto, torna os lançamentos mais competitivos em comparação com lançamentos realizados em partes

[19] Para obter informações sobre possíveis alvos na superfície de um terreno.
[20] Regime Internacional que tem como intenção limitar o uso de mísseis balísticos, a fim de evitar ataques internacionais.
[21] Devido sua proximidade com a linha do Equador o ângulo que é formado para o lançamento devido à rotação da terra, favorece a economia de combustível, além disso, permite o lançamento em todos os tipos de rotas e permite lançamentos em quase todas as épocas do ano devido ao clima estável da região geográfica.

mais distantes do Equador. A partir disso, é possível constatar a importância que esta base pode representar para o país em questões defensivas e ofensivas, possibilitando-lhe uma maior manobra no plano internacional de forma a garantir sua independência na área espacial, caso desenvolva um programa para o espaço que seja sólido.

A partir daí, no início da década de 1990 há o fim da Guerra Fria, e junto disso, no Brasil, inicia o processo de redemocratização. Nesses anos iniciais, o programa espacial do Brasil sofreu com um momento crítico, devido sua perda de relevância como questão estratégica para o país, no governo de Fernando Collor de Mello, 1990-1992 (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010; CEPIK, 2015). Muito, devido à falta de técnicos qualificados, escassos recursos destinados pelo governo, restrições internacionais como forma de evitar que o Brasil se desenvolvesse nessa área, como o cerceamento tecnológico (SCATOLIN, 2008). Com isso, o desenvolvimento de satélites e lançadores pouco avançou para se conseguir o acesso autônomo ao espaço, ficando dependente de satélites estrangeiros (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010). O objetivo à época era que as potências regionais, como o Brasil, se alinhassem aos EUA, e devido a isso que se teve a grande pressão política sobre o programa espacial (BRITES, et al., 2016).

No ano de 1994, tem-se a importante criação da Agência Espacial Brasileira (AEB), que viria a substituir a COBAE. A partir disso, a AEB atuaria na Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), que foi criada no mesmo ano, pelo Decreto n° 1.332. Tinha como seu principal instrumento, o Programa Espacial de Atividades Espaciais (PNAE) (MEDEIROS, 2015), que, segundo a Câmara dos Deputados (2010), teria como objetivo: “capacitar o país para desenvolver e utilizar tecnologias espaciais na solução de problemas nacionais e em prol da sociedade brasileira” (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010, p. 40). A partir daqui, vemos uma tentativa de retomada, é a partir dos anos 90, que o Brasil passa a atuar no plano internacional de forma a fazer questionamentos quanto à necessidade de prevenção da corrida armamentista no espaço sideral, em que acredita na adoção de instrumentos jurídicos como forma de prevenção (BRASIL, 2012a). No final da década de 1990, conforme Brites et al. (2016):

> Em 1995, Brasil e Argentina assinam um Memorando de Entendimento que cria um quadro de cooperação estabelecendo atividades espaciais entre a AEB e o Centro Nacional de Estudos Espaciais (CNES), seguido de um acordo básico de cooperação científica, tecnológica e técnica com o Chile e um acordo de Cooperação dos Usos Pacíficos do Espaço Exterior em 1997. Ainda em 1990, o Brasil assina um acordo de Cooperação nos Usos Pacíficos do Espaço Exterior com a Ucrânia e é convidado para fazer parte

> do Programa da Estação Espacial Internacional (ISS) (BRITES et al., 2016, p. 6).

Entretanto, no início dos anos 2000, mais especificamente, em 2003, a base de Alcântara sofre uma explosão com um veículo lançador de satélites, o VLS-1 V03, o qual sofreu um incêndio durante os preparos para o seu lançamento. A ideia seria de colocar em órbita o satélite SATEC, que foi desenvolvido pelo INPE, e um segundo satélite, o UNOSAT, que seria complementar ao primeiro (BRASIL, 2004). Portanto, com este ocorrido no Maranhão, se observou uma fragilidade no programa brasileira, em que durante algum tempo se observou perdas de ganhos, pois estes satélites poderiam possibilitar para o país maior investimento, e além disso, gerou outros graves efeitos para o programa, pois a base precisou passar por uma reforma (NERY, 2006).

De 2003 até 2010, com o governo de Luiz Inácio Lula da Silva, o Programa Espacial Brasileiro vive uma nova fase de prosperidade, um recomeço após o incidente de Alcântara. Já em 2004, o telescópio *Southern Astrophysical Research Telescope* (SOAR), foi parcialmente financiado pelo Brasil e resultou em importantes avanços para as pesquisas brasileiras dentro desse âmbito (BRITES et al., 2016; JUNG, FUHR, 2017). Além disso, um fato que teve grande relevância para a projeção do país, foi a participação do astronauta brasileiro Marcos Pontes em uma missão junto à ISS, em 2006. A partir de então, as parcerias com demais países se estendeu, assim como a produção de satélites brasileiros também (CEPIK, 2015).

Com isso, o programa brasileiro tornou-se o maior no mundo em distribuição de imagens climáticas por satélites, sendo hoje sua área mais bem-sucedida. Outro fator relevante, é a participação brasileira no pequeno grupo de 16 Estados que estão na Estação Espacial Internacional[22] (NERY, 2006). Outros pontos do avanço do Programa podem ser notados em 2008, em que o país assinou acordos de cooperação na área espacial com França, Itália e Argentina. Em que o Estado está buscando diversificar suas parceiras de modo a convergir com sua Política Externa (BRITES, et al, 2016). Segundo Carleial (1999):

> Há grandes oportunidades para um papel cada vez mais significativo do Brasil na exploração do espaço nos próximos anos. Já temos experiência, infra-estrutura e empresas que poderão gradualmente constituir uma indústria espacial nacional competitiva, capaz de trabalhar em pé de igualdade com as empresas estrangeiras. Temos uma forte demanda por novos serviços de

---

[22] Esta estação foi desenvolvida pelos EUA (NASA), Canadá (CSA), Japão (JAXA), Rússia (Roscosmos), e da Europa (Agência Espacial Europeia) para constituir uma área de elaboração de pesquisa e desenvolvimento de artefatos que ajudem na exploração espacial sob fins pacíficos (FONTES, 2011).

> satélites, que pode ser atendida por sistemas concebidos por nossos cientistas e engenheiros e realizados com participação efetiva da indústria nacional. A capacidade de lançamento nacional de pequenos satélites também poderá ser conseguida (CARLEIAL, 1999, p. 28 e 29).

Na Estação Espacial Internacional, a presença brasileira foi relevante, pois o país ajudou na construção e nas operações iniciais. O Brasil foi responsável por construir seis partes da estação, o material foi exportado para os Estados Unidos, da onde seriam levados esses materiais fabricados para o ônibus espacial. Em troca destas partes exportadas, o Brasil teria direito a usar as instalações científicas da ISS para pesquisas espaciais de caráter civil. O ônibus espacial, e treinamento, estariam disponíveis para o país, e além disso, a partir de então, os astronautas brasileiros poderiam fazer parte do quadro de funcionários da NASA, como tripulações (FONTES, 2011).

Com isso, durante a trajetória brasileira para com o espaço exterior, pode-se observar que foi feita de altos e baixos, em certos momentos buscou-se por alavanca-la, em outros momentos passou por um processo de estagnação e mais recentemente os planos de ação realizados serviram para que ela venha obtendo maior relevância na área internacional. É notável que a questão do desenvolvimento econômico e social do Brasil sempre estiveram à frente dos objetivos que foram buscados atingir com o programa. O que ainda resta ao país é o desafio em dominar as tecnologias espaciais como um todo para que a capacidade ofensiva e defensiva do Brasil consiga atingir altos níveis de complexidade de sua autonomia e soberania estatal. Isto visto que, a tecnologia espacial é uma das alternativas mais importantes para a projeção de um Estado, no cenário contemporâneo.

No quadro 2 abaixo, encontram-se detalhadas as etapas mais importante para a área espacial no Brasil.

Quadro 2 – Evolução Histórica do Programa Espacial Brasileiro

1941: Criação do Ministério da Aeronáutica;	1971: Criação do CNAE e COBAE;	1994: Criação da Agência Espacial Brasileira;
1950: Criação do Centro Técnico da Aeronáutica;	1976: Lançamento do Foguete Sonda III do CLBI;	1997: Primeiro teste em voo do VLS-1, a partir do CLA;
1957: Primeiros experimentos em pesquisa com satélite americano;	1983: Inauguração de CLA;	1998: Lançamento, na Flórida (EUA), do satélite brasileiro SCD-2, e a AEB seleciona o primeiro candidato brasileiro à astronauta;

1961: Criação do Grupo da Comissão Nacional de Atividades Espaciais;	1984: Lançamento do Foguete Sonda IV;	1999: Brasil e Ucrânia firmam acordo sobre Cooperação nos Usos Pacíficos do Espaço Exterior;
1965: Inauguração da CLBI;	1985: Criação do Ministério da Ciência e Tecnologia;	2006: o tenente coronel Marcos Pontes torna-se o primeiro astronauta brasileiro a partir em direção à Estação Espacial Internacional;
1966: Criação da GETEPE;	1988: Brasil e China assinam acordo de cooperação;	2007: Lançamento, na China, do satélite brasileiro Cbers-2B;
1967: Lançamento do SONDA I;	1989: Brasil e Argentina assinam declaração conjunta sobre cooperação;	2008: Brasil e França firmam acordo de cooperação na área espacial.
1969: SONDA II, criação da Embraer e acordo de cooperação entre Brasil e Alemanha;	1993: Lançado o primeiro satélite brasileiro, o Satélite de Coleta de Dados (SCD-1);	

Fonte: Elaborado pela autora, com base em AEB, 2016.

Portanto, essas e outras iniciativas caminham em busca de se garantir um aprofundamento nas relações espaciais brasileiras, possibilitando também uma maior integração com América do Sul, ao passo que se pode compartilhar informações. Assim, percebe-se a importância de o Estado brasileiro possuir um poder espacial sólido, sabendo-se de como ele pode ajudar de forma estratégica a Defesa Nacional, bem como no uso militar e civil. A partir disso, busca-se por uma discussão atual, em como o uso adquirido do espaço, durante a história, traria benefícios para o Estado brasileiro, de forma a garantir a segurança e até mesmo para a cooperação com a defesa regional. Desta maneira, será possível, através da evolução do sistema até a atualidade, compreender o Programa Espacial Brasileiro no século XXI e sua importância para o país.

2.2 PANORAMA ATUAL

Diante da importância estratégica do uso do espaço nas relações internacionais, o Livro Branco de Defesa Nacional (2012) enfatiza que “uma das atribuições do Estado é prover a segurança e a defesa necessárias para que a sociedade possa alcançar os seus objetivos” (BRASIL, 2012a, p. 22). A partir dessa declaração, segue afirmando que “cabe ao Estado propiciar e garantir condições para que se possa considerar que o País não corra risco de uma agressão externa [...] e seja capaz de, livremente, dedicar-se ao próprio desenvolvimento e ao progresso” (BRASIL, 2012a, p. 22). Observa-se esse

posicionamento devido ao olhar exercido pelo Estado para com sistema internacional, devido à grande competitividade entre os países, sendo de suma importância o estabelecimento de uma defesa nacional.

Desta forma, o panorama brasileiro sofre alterações a partir do governo de Lula, como foi visto, em que a pauta de política externa passa a conferir maior importância para a questão de desenvolvimento em alinhamento com o setor espacial. Com isso, são observados nesse governo, várias ações que ainda hoje, em 2018, pode-se conferir suas evoluções. Isso, devido a continuidade dada pelo governo de Dilma Rousseff e, em menor escala, pelo posterior e atual governo de Temer.

Mais recentemente, foi desenvolvido o novo PNAE, que já está em sua quarta edição[23], e prevê períodos de desenvolvimento de dez anos. Este possui a intenção de ajustar as atividades a serem desenvolvidas pelo Brasil no período de 2012 até 2021 (AEB, 2018a). O novo PNAE, tem seu objetivo próximo dos PNAE anteriores, o qual serviria tanto para fins estratégicos quanto também para fins de desenvolvimento social, construindo com isso, um uso dual, capaz de atingir tanto o campo militar como também o campo civil. Abrange como utilidade, portanto, atuar de maneira a ampliar a comunicação estratégica de forma ligada à cibernética, e além disso, atuar colaborando com o Programa Nacional de Banda Larga, ou seja, na inclusão digital (BRASIL,2012b). Na figura 4, pode-se analisar os eixos de atuação do PNAE mais detalhadamente.

Figura 4 – Eixos de Atuação do PNAE

Fonte: AEB, 2018a,

[23] PNAE anteriores:1996, 1998 e 2005.

Visto isto, o atual projeto visa em um primeiro momento, concluir os planos que já haviam sido iniciados no passado e os novos projetos que sirvam para a sua consolidação. Em um segundo momento, a intensão é de buscar pela expansão, em que devem surgir novos esquemas com maior complexibilidade e valor estratégico (BRASIL, 2012b). Desta forma, cita-se, como exemplo, o Satélite Geoestacionário[24] de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC). Esse Satélite, é o primeiro geoestacionário colocado no espaço com sucesso pelo Brasil, e que teve como parceira a França, chegando ao espaço em 2017, e que se torna uma concretização do PNAE de 2012 (HETZEL, 2017). Como poder ser visto na figura 5, sua localização estratégica, em região acima, entre Colômbia e Peru.

Figura 5 – Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicação Estratégica (SGDC)

Fonte: BRASIL s.d a

O período de vigência do programa que abarcou desde o governo da Dilma e Temer, abarcará também, o próximo governo eleito pelas eleições presidenciais de 2018,

[24] Satélites que se encontram relativamente parados, fixos a um ponto sobre a Terra.

em que ainda poderão ser notados desdobramentos para esta pesquisa. Com isso, a partir do governo de Dilma, embora muito já se havia avançado, ainda era notável o grande atraso comparado com outros programas espaciais, que na década de 60 eram bem próximos do brasileiro, como o chinês e o indiano[25], por exemplo. Por meio disso, a presidenta Dilma, buscou investir no programa, como forma de fortalecê-lo, para que o país não deixasse de construir, operar e lançar seus satélites. Neste período, buscou-se a contratação de novos profissionais que operariam na Agência Espacial Brasileira e também, nos órgãos responsáveis por executar as ações do Programa Espacial do Brasil. A ideia, por trás das ações, estaria vinculada entre outros motivos, em questão de auxiliar no monitoramento do território para evitar danos causados por desastres naturais, auxiliar em questão de defesa e segurança, além de servir como forma para melhorar a comunicação interna do governo e órgãos de segurança do país (AEB, 2011).

Outra investida de Dilma foi a realização da visita, em 2015, à NASA. Onde, as reuniões com os Estados Unidos resultaram em vários acordos bilaterais entre o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCTI) e o país norte-americano. Desta forma, houve a celebração de acordos que aumentariam o intercâmbio de pesquisadores dos dois Estados, um estudo sobre o clima espacial e global[26], e acordo para a participação brasileira em missões ao espaço (BRASIL, 2015)

Já no governo de Temer, não se desenvolveu até agora muito material que mostre o crescimento de novos projetos na área espacial. O governo vem optando por fazer suas divulgações na área por meio de notas para a imprensa no site da Agência Espacial Brasileira. Entretanto, em 2018, foi criado o Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial (CDPEB), que possui em seus objetivos, potencializar e ampliar o programa brasileiro por meio de novas metas e diretrizes (BRASIL, 2018). No entanto, este comitê não está vinculado com o Ministério da Ciência e Tecnologia, e sim, com o Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (TUFFANI, 2018).

Além disso, uma questão que está sendo bastante debatida e que está gerando muitas opiniões contrárias, está relacionada com acordo entre Brasil e os Estados Unidos que colocaria o CLA a disposição de empresas estrangeira privadas que queiram aluga-la

[25] Hoje, os países asiáticos estão antepassando a Europa em lançamentos de foguetes e a Índia, realizou mais de 39 lançamentos, colocando em orbita 48 satélites indianos e 209 satélites de outros Estados (BRASIL, 2018).
[26] Heliofísica.

para realizar lançamentos de sua base, e colocar satélites em órbita no espaço sideral[27]. A partir disso, o Brasil ganharia recursos financeiros com o aluguel, visto as qualidades estratégicas que a base do Maranhão permite, e além disso, os recursos usados com a comercialização da base devem servir para o desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro. A ideia surgiu devido à baixa demanda brasileira de uso da estação (SCHREIBER, 2018).

Dessa maneira, as opiniões contrárias ao aluguel da base surgem mediante o tipo de acordo que seria realizado, o acordo de Salvaguardas[28], que permitiria que os lançamentos dessa base contenham componentes norte-americanos (AEB, 2018b). Tal acordo permitiria, por exemplo, que contêineres lacrados entrassem no país sem inspeção, e quando o local estivesse sob o uso americano, pessoas não autorizadas pelos EUA não poderiam operar. Outro ponto, é com relação ao acordo com a China, em que vários satélites são desenvolvidos, e a partir do acordo com os EUA, o Brasil não poderia mais usar sua base para esses lançamentos, pois a China ainda não aderiu ao mesmo acordo de proteção (SCHREIBER, 2018).

Por meio disso, fica a incerteza quanto ao potencial positivo do aluguel de Alcântara, visto que por um lado, partindo da ideia conceitual, caso o Brasil assine o acordo, teria suas tecnologias protegidas por Salvaguarda e uma maior disponibilidade de recursos financeiros para investir em seu programa, mas por outro lado, teria consequências negativas, se pensando, por exemplo, na perda de autonomia na base, tanto para usá-la para o desenvolvimento de satélites, como também para os lançá-los, isso, dependendo da situação do caso. Além do que, nada garantiria que os Americanos cumpririam suas cláusulas do tratado. Caso tal acordo seja assinado, o que se espera é que essa iniciativa possa possibilitar um impulso para os avanços do país na área. No quadro 3, essa compreensão fica mais compreensível.

Quadro 3 – Motivações para o Aluguel da CLA

Motivos favoráveis	**Motivos contrários**

[27] Essa questão não é intrínseca ao Brasil, o Centro Espacial de Kourou, na Guiana Francesa, pertencente à União Europeia, utiliza, por exemplo, sua base para fins comerciais, em que devido à grande procura por demais Estados e empresas privadas, há uma fila de espera para a realização dos lançamentos, isso devido a sua localização estratégica que é próxima da Linha do Equador, que como já foi visto, resulta em melhorias para a o lançamento (DELLAGNEZZE, s.d).

[28] Acordo de Salvaguardas Tecnológicas: É um acordo recíproco de proteção de tecnologias. A partir desse acordo, há o estabelecimento do compromisso mútuo de proteger as tecnologias e patentes da outra parte contra uso ou cópia não autorizados (AEB, 2018b).

Recursos financeiros adquiridos;	Falta de independência para monitoramento de matérias manuseados dentro do território pelos EUA;
Recursos adquiridos revertidos para a área espacial;	Limitação brasileira para usar Alcântara;
Acordo de Salvaguardas protegeria a segurança nacional;	Ameaçaria a segurança nacional;
Investimentos realizados pelos americanos para a infraestrutura de seus lançamentos ficariam para a utilização de CLA.	Acordo de Salvaguardas diminuiria a parceria estratégica entre o programa chinês e o brasileiro.

Elaborado pela autora

No dia 9 de agosto deste ano, enquanto este trabalho vem sendo escrito, foi realizado o primeiro lançamento noturno de um Foguete de Treinamento Básico (FTB). Tal iniciativa teve como objetivo melhorar os lançamentos e rastreamentos dos objetos no espaço. Além disso, esse lançamento representa para o Estado um grande desafio, sendo uma operação realizada pela primeira vez a noite e com quadro próprio de funcionários da própria CLA. O voo realizado obteve desempenho previsto, além da realização previa de seu impacto conseguir chegar próximo da área que teria sido planejada (AEB, 2018c).

2.2.1 Questões técnicas: orçamento espacial e projetos

Devido ao papel que o comando do espaço representa no século atual, irá se analisar as questões técnicas que o Programa Espacial Brasileiro apresenta, como por exemplo, as questões de orçamento, que possibilitam o desenvolvimento do mesmo, e os projetos que atualmente o país vem trabalhando. Essa análise tem como função compreender os recursos existentes hoje no Brasil, como forma de analisar suas possíveis fragilidades.

Com isso, pode-se dizer que o Programa Espacial Brasileiro recebe apoio financeiro de órgãos que compõem o governo federal, e também, por meio da construção de parcerias com outros países e empresas privadas. Desta forma, sua principal fonte de

investimento é o Programa Temático 2056, o qual é responsável por apresentar as propostas e objetivos de gastos em cada segmento do programa espacial (AEB, 2018d). Além desta, há outros responsáveis por realizar a questão orçamentaria do programa, como demostra a Agência Espacial Brasileira (2018):

> O Programa Espacial Brasileiro tem como principal fonte de investimento os recursos provenientes do Programa Temático 2056 – Política Espacial, do Plano Plurianual (PPA) de Governo. As principais unidades orçamentárias executoras são a Agência Espacial Brasileira (AEB) e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). A esta fonte de recursos soma-se outras, vinculadas a projetos cujos demandantes principais são outros órgãos e instâncias do governo federal, como é o caso de satélites de telecomunicações de uso governamental e de projetos espaciais de interesse da Defesa nacional (AEB, 2018d, n.p.).

Diferentemente de países como os EUA, China, e Rússia, o Brasil não dispõe de bilhões de dólares para investir em seu programa, e isso é refletido em sua capacidade de operar neste âmbito. Deste modo, foi optado por participar em programas internacionais, o que representaria para o Estado, uma forma mais rápida e barata para adquirir suas capacidades próprias de fabricação e desenvolvimento, além de conseguir capitar mais recursos financeiros externos (AMARAL, 2011). Sendo assim, segundo o PNAE, os recursos financeiros necessários para o desenvolvimento do novo plano e conseguir concretizar todas as propostas previstas para os próximos dez anos, geram em torno de R$ 9,1 bilhões. Deste total, deverá ser dividido 47% do valor para projetos de missões de satélites, 26% para a infraestrutura espacial, 17% para projetos de acesso ao espaço e 10% para demais projetos complementares (BRASIL, 2012b). Na tabela 1, segundo PNAE (2012) essa concepção fica mais clara, em que se pode analisar por ano, desde o início do plano em 2012 até seu fim previsto para 2021, o total de investimentos que já estão programados para as áreas investigadas.

Tabela 1 – Programação dos Investimentos para o Programa Espacial Brasileiro (em milhões de reais)

	2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**Total**
Missões espaciais	81,4	100,2	183,6	273,9	248,6	184,9	45,6	16,8	0,0	0,0	1154,8
Satélite CBERS											
Satélites Amazônia											
Satélites Lattes											
Satélites Sabia Mar											
Acesso ao Espaço	94,2	112,4	179,6	206,7	252,2	294,2	180,2	139,2	110,2	9,2	1578,1

Foguetes suborbitárias										
Veículo Lançador VLS 1										
Veículo Lançador VLM 1										
Veículo Lançador VLS ALFA										
Veículo Lançador VLS BETA										
Infraestrutura	156,9	339,3	319,9	150,0	181,0	211,0	158,0	141,0	122,0	123,0	1902,1
Operações de missões											
Acesso ao espaço											
Alcântara Cyclone Space											
Centro de Lançamento de Alcântara											
Tecnologias críticas	36,0	70,8	87,1	132,9	141,1	147,0	142,2	131,0	113,4	113,5	1114,0
Pesquisa em ciência e tecnologia											
Desenvolvimento de competências											
TOTAL GERAL	368,5	622,6	770,2	763,5	822,9	837,1	525,9	447,9	345,6	245,7	**5749,8**
Projetos em parceria (fontes externas)	186,0	452,4	676,0	266,3	341,9	431,2	451,0	481,5	57,5	0,0	3343,8

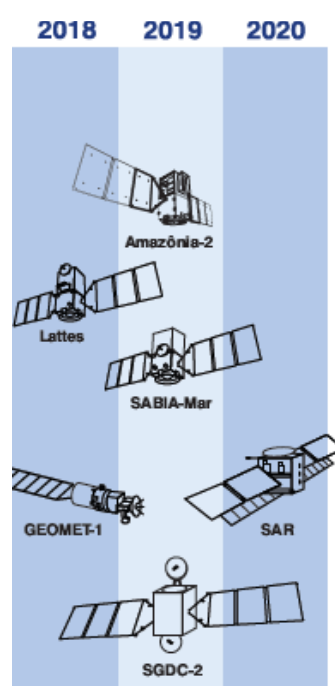
Fonte: Adaptado pela autora com base em BRASIL PNAE. 2012b p. 16

Comparando desde a década de 1980, e também com a ajuda da tabela 1, pode-se notar que o orçamento destinado a essa área sempre oscilou bastante, isso decorre da própria natureza do desenvolvimento dos produtos e serviços espaciais e de seu alto custo (CARVALHO, 2011). Entretanto, há alguns anos, houve a tentativa de mudar este panorama, contudo, pode-se observar que embora se buscasse por meios de aperfeiçoamento nas dinâmicas do espaço, é possível constatar que o orçamento teve ainda assim, um declínio. Isso pode ser medido por intermédio das alocações dos investimentos brasileiros, que embora nos dois últimos governos anteriores a Temer, se tenha buscado mudar esta análise, há no atual governo uma nova meta de orçamento para 2018 que já vem possibilitando que o programa sofra mais uma vez alterações de decréscimo, com Temer na presidência da república.

O novo plano de orçamento de 2018 acarretou em uma forte queda de recursos disponibilizados para a área de defesa, beneficiando assim, outros setores nacionais. A política espacial em 2017 havia recebido 266,8 milhões de reais, com o corte, em 2018, recebeu apenas 151,4 milhões de reais, ou seja, uma variação de -43,2% entre os anos (CAIAFA, 2017). Se anteriormente a busca por aperfeiçoamento na área espacial já era precária, com os atuais cortes de verba o desafio passa a ser ainda maior.

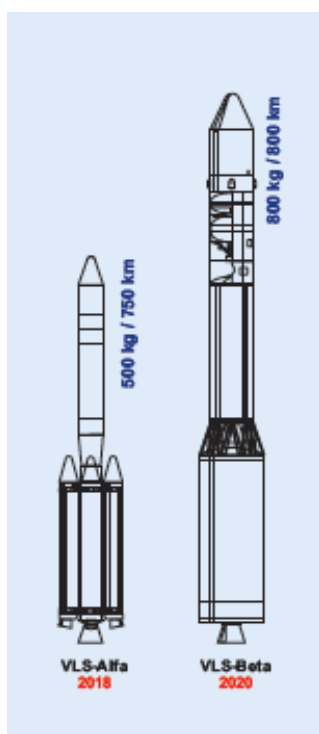
Cabe ressaltar ainda, sobre os projetos que estão previstos, ou que estão em curso para os próximos anos. São estes projetos que necessitaram do orçamento brasileiro, e este corte de receita, pode gerar consequências negativas para sua continuidade. Com isso, segundo o PNAE (2012), dentro das missões, vários satélites estão nos planos de lançamentos futuros pelo Brasil. Entre 2018 e 2020, há uma previsão de lançamento de seis satélites, como é mostrado na figura 6, abaixo.

O satélite Lattes, por exemplo, tem previsão de lançamento ainda este ano, e sua função será pesquisar fenômenos no espaço exterior que ajudem a compreender o clima espacial através da medição de raios que permitem compreender as explosões cósmicas. O Amazônia-2: tem previsão de lançamento para 2019 e sua aplicação terá como função fins de produção de imagens da Terra para utilização no agronegócio, meio ambiente entre outros fins. O SGDC-2, trará benefícios para a área de comunicações seguras para uso dos setores civil e militar. O SAR, tem a intenção de modernizar a produção de imagem que já é recebida hoje, servindo para diversos fins. O SABIA-MAR vem de uma cooperação com a Argentina e se destina a ajudar no reconhecimento do relevo, flora e fauna. E, por último, o satélite GEOMET- 1 ajudará nos sistemas de previsão do tempo, sendo previsto ainda para este ano (BRASIL, 2012b).

Figura 6 – Programa de Lançamento de satélites

Fonte: BRASIL. PNAE, 2012b, p.19.

Referente aos projetos de veículos lançadores de satélites, dois então em projeto de desenvolvimento, os quais serviram para o lançamento de alguns dos satélites acima analisados. O VLS-Alfa, conseguirá lançar satélites com massa de 200 a 500 kg. Já VLS-Beta, prevê o lançamento de satélites de até 800 kg (BRASIL, 2012b). Como pode ser visto na figura 7.

Todavia, a maior parte dos projetos estão com seu cronograma atrasado, sendo possível constatar que alguns satélites que tinham previsão de lançamento em anos anteriores, ainda não foram postos em ação (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010). Isso, demostra a fragilidade que o Programa Espacial Brasileiro vem enfrentando na atualidade, muito devido à falta de grandes investimentos por parte do governo na área. Segundo Cepik (2015), para que o panorama possa ser revertido, é preciso ampliar significativamente os investimentos e evitar que haja mais interrupções até o período do fim do PNAE vigente (CEPIK, 2015).

Figura 7 – Programa de Lançamento de Veículos Lançadores

Fonte: BRASIL. PNAE, 2012b, p.20.

Tais projetos que estão em processo de desenvolvimento se enquadram no Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE), que atua a partir das diretrizes do

PNAE. A ideia do programa é justamente a implantação de uma gama de satélites para atender as demandas nacionais e demostrar como o Brasil pretende usar o espaço para atingir seus objetivos de defesa nacional e gerar economia. O pensamento gira na intenção de promover a economia de recursos com a instalação deste programa. Sendo, portanto, seu grande marco a concretização do projeto do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), já tratado anteriormente (MARIA, 2017).

2.2.2 Restrições tecnológicas de produtos de defesa

Outro fator de extrema relevância para o Estado brasileiro, é com relação às restrições tecnológicas que o país enfrenta no Sistema Internacional. Retomando-se aqui o conceito de autoajuda desenvolvido por Waltz. Desta forma, é importante relembrar que os Estados se utilizam dessa ideia como forma de sobreviver em um ambiente anárquico em que todos os Estados precisam praticamente dos mesmos recursos (WALTZ, 2002). Assim, as tecnologias disponíveis no sistema são de difícil acesso, em que grande parte dos Estados se utilizam do Acordo de Salvaguardas Tecnológicas como forma de proteger suas próprias tecnologias de países externos. Portanto, como visto, as restrições tecnológicas de produtos de defesa demostram a grande dificuldade que Estados como o Brasil enfrentam para conseguir desenvolver seu programa próprio, visto que a forma mais eficiente de desenvolver seus meios é através de buscar por seus próprios recursos e pesquisa nacionais.

Segundo Battaglino (2009), existem dois tipos de restrições tecnológicas, as formais e as informais. Pode-se determinar como formais, as restrições que ocorrem por intermédio de decisões políticas que são adotadas como forma de impedir difusão de tecnologia, por parte de grandes potências. Já as informais, decorrem da dificuldade de aquisição que está atrelada aos altos custos dos equipamentos, ou quando não se pode fabricar internamente no país, pela falta de tecnologia necessária (BATTAGLINO, 2009).

Por meio disso, observa se que a autonomia é uma grande condição de independência frente ao exterior para que o Brasil consiga obter, sustentar, operar ou desativar suas capacidades de operação. Desta forma, as capacidades do país estão relacionadas com o grau que o país consegue utilizar a combinação de meios e formas para executar um conjunto de planejamentos. A partir disso, será possível atender as demandas de defesa que o país necessita (BRASIL, s.d a).

Sendo assim, como forma de realizar controle nacional e proteger as tecnologias desenvolvidas pelo Estado brasileiro, desenvolveu-se Sistema de Cadastramento de Produtos e Empresas de Defesa (SisCaPED), que tem como função realizar um mapeamento de todos os produtos e empresas que atuam no fornecimento da área de defesa do país, em que é a partir das empresas cadastradas nele que é realizado a compra de produtos nesta área. Com esse meio, fica mais fácil o reconhecimento de utilização de conhecimento científico e tecnológico próprio por parte das empresas relacionadas ao quadro (BRASIL, s.d a).

Dentro das maiores empresas privadas que atuam junto do Programa Espacial Brasileiro então a empresa Avibrás Indústria Aeroespacial S.A., a qual realiza a fabricação de sistemas de foguetes, propelentes para mísseis e foguetes, industrialização e integração de mísseis e foguetes; a empresa Mectron Engenharia, Indústria e Comércio Ltda, que desenvolve equipamentos e sistemas em geral; e a empresa Opto Eletrônica que produz sistemas ópticos para mísseis e satélites entre outras (FILHO et al, s.d).

Além disso, é por intermédio do desenvolvimento de tecnologia em âmbito nacional com processos de transferência e aperfeiçoamento de capacidades vindas de outros Estados com parcerias estabelecidas, que podem promover um fator estratégico para o incremento das necessidades nacionais. Isso, visto as deficiências enfrentadas pelo desenvolvimento próprio (GERALDO, COSSUL, 2017). Com isso, o Brasil possui acordos com alguns Estados para a realização de artefatos no espaço exterior, que lhe permite, tanto por meio da observação, como por meio do recebimento dos dados, buscar um maior desenvolvimento próprio.

Nesse sentido, a China, que não pertence ao acordo de Salvaguardas compartilha tecnologia nos seus desenvolvimentos em parceira com o Brasil. Há também acordo realizado com a Ucrânia, o qual prevê a possibilidade de desenvolvimento em conjunto de novas tecnologias espaciais (GAIOSKI, 2012; AEB, 2018e). Com a Índia também há acordos para o recebimento de dados, assim como com o Japão, em que a cooperação entre os dois Estados permite importante contribuição para a formação técnico-científica de estudantes de graduação e pós-graduação brasileiros. Com a Alemanha o Estado possui mais de uma dezena de projetos científicos, compartilhando interesses complementares no avanço das ciências de sensoriamento remoto (AEB, 2018f; AEB, 2018g; AEB, 2018h).

Por outro lado, partindo-se da ideia de restrições tecnológicas para o desenvolvimento do programa brasileiro, observa-se os Estados Unidos e Rússia,

contrários a um possível compartilhamento de tecnologias. Tais nações não necessitam da cooperação brasileira para avançar com seus programas, inclusive os americanos são nitidamente contra o desenvolvimento de tecnologias de propulsão espacial pelo Brasil. A União europeia também não possui uma política de transferência de tecnologias e já dispõem de uma base própria na Guiana Francesa[29], sendo a segunda melhor para lançamento, o que determina seu baixo viés de interesse para cooperar com suas tecnologias (GAIOSKI, 2012).

Grande parte da falta de interesse internacional em buscar acordos de transferências de tecnologia com o Brasil está relacionado com a ampla capacidade americana de influência no sistema internacional. Com visto, devido a oposição norte-americana com o desenvolvimento do programa nacional dos brasileiros, o predomínio dos EUA no sistema se transforma em um forte elemento de pressão para dissuadir a comunidade internacional de estabelecer negociações de transferência de tecnologias com o Estado (GAIOSKI, 2012). Isso visto que, segundo Gaioski (2012), "A América Latina permanece uma área livre de mísseis balísticos, de modo que a emergência do Brasil como potência espacial, estabeleceria nova relação de forças no continente americano" (GAIOSKI, 2012, p. 28).

2.3 LIMITAÇÕES DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO

No início do programa brasileiro, China, Índia e Brasil, estavam em estágios bem próximos de desenvolvimento de seus projetos espaciais. Com o passar do tempo, o Brasil ficou drasticamente para trás, com inúmeros fracassos, devido às motivações elencadas nas seções anteriores. No momento atual, há grandes possibilidades que Israel e África do Sul também ultrapassem nosso programa, chegando próximo dos demais Estados que compõem o desenvolvimento espacial, e assim, deixando o Brasil cada vez mais atrasado de forma que a assimetria entre eles se torna muito visível (RODRIGUES, 2015).

As limitações do Programa Espacial Brasileiro podem explicar o porquê das dificuldades em se estabelecer definitivamente no plano espacial, e a partir disso, buscar pela autonomia inexistente nesta respetiva área do país. Uma vez que o Brasil possui um grande potencial na elaboração e produção de satélites, uma excelente base de lançamento e técnicos qualificados, mas que ainda não conseguiu atingir sua magnitude. Dessa forma,

[29] Centro Espacial de Kourou.

acaba possibilitando que os grandes empreendimentos espaciais permaneçam sob um pequeno grupo restrito, formado pelos Estados Unidos e Rússia em grande parte.

Com isso, as limitações do Estado começam partindo-se da compreensão das capacidades de lançamentos, tecnológicas e gerenciais. O país possui grandes limitações no desenvolvimento de foguetes lançadores e de infraestrutura de solo. Embora a base do CLA seja muito moderna, a falta de investimentos na área não possibilita o profundo desenvolvimento dos processos necessários. Desta forma, sem o investimento preciso muitos dos projetos previsto pelo PNAE estão atrasados, e com isso acaba-se optando por aquisição de componentes e serviços do exterior para pôr os satélites no espaço (GAIOSKI, 2012).

Hoje, os gastos com a contratação de serviços do exterior, devido ao uso a satélites estrangeiros, correspondem a mais um fator que impede que os investimentos na área entrem em expansão no Brasil. Tais gastos, causam a obstrução de recursos para o PNAE e com isso acarreta em uma falta de alternativas mais seguras para as empresas brasileiras e para o setor público diretamente no país, fazendo com que se continue a busca externa criando uma cadeia de dependência de empresas estrangeiras (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010).

Além disso, algumas questões internas relacionadas com os órgãos responsáveis por coordenar as políticas espaciais, aprofunda as suas limitações. Isso é observado devido a estrutura da política espacial estar distribuída em vários órgãos, sem que haja uma coordenação entre as políticas de cada uma. Quando se há a necessidade de atuar em conjunto com outras esferas, observa-se que falta coerção entre os planejamentos dos setores, que não são capazes de articular o desenvolvimento técnico, político e científico, juntamente das operações e estratégias pré-estabelecidas. Desse modo, cada qual, atua de forma dispersa, em que vários casos são representados por projetos que são superpostos. É gerado assim, certo isolamento entre seus atores e as decisões partem do desenvolvimento de atritos internos (DURÃO, CEBALLOS, 2011; AMARAL, 2011).

Uma consequência disto, e que está por gerar grandes perdas de investimentos, é com relação ao SGDC, que como visto anteriormente, é um grande projeto do governo federal para distribuição de Banda Larga, principalmente em áreas remotas que atua tanto na área civil como militar. Todavia, sua frequência de uso pela banda militar está em funcionamento, entretanto, sua função para prover inclusão digital para todos os cidadãos brasileiros ainda não está operando, ou seja, seu uso civil. Isso se deve em grande medida à falta de regulamentação na área que permitirá tal uso, isso, devido ao país não conseguir

desenvolver em conjunto essa regulamentação necessária, e por conta de processo judicial que decorre com isso (VISIONA TECNOLOGIA ESPACIAL, [2017?]; TELEBRAS, 2018; DEFESANET, 2017).

Além disso, a vida útil do SGDC está atrelada à sua bateria, estipula em apenas 18 anos[30] de uso, o que acarreta em pouco tempo para que se consiga vencer esse desafio e diminua essa limitação que impede o satélite de operar por completo e gerar todos os benefícios previstos. É assentado que a cada dia que ele não está operando, são cerca de R$ 300 mil reais que não estão sendo arrecadados. Outra questão envolvendo o SGDC, é com relação ao seu lançamento, que devido à falta de infraestrutura do CLA, precisou ser lançado da base de Kourou, na Guiana Francesa, embora, tenha sido uma parceria entre os dois Estados, caso o Brasil dispusesse de maiores condições indispensáveis para uma base espacial, esse lançamento poderia ter ocorrido pelo próprio CLA (VISIONA TECNOLOGIA ESPACIAL, [2017?]; TELEBRAS, 2018; AMARAL B., 2018).

Outro ponto é a limitação quanto a inexistência de um programa governamental que seja assumido como uma política de Estado, para que possa ser projetada para um período de longo prazo e que tenha prosseguimento mesmo com a alteração de um governo. Nosso programa, portanto, não permite que haverá o desenvolvimento permanente das atividades espaciais e com isso são geradas muitas fragilidades internas em seu meio. A nação brasileira também não possui um complexo de empresas projetistas e fabricantes que sejam dedicadas ao setor espacial, isso devido à falta de incentivos na área (AMARAL, 2011).

A grande dificuldade em dominar as tecnologias críticas[31] também possui um grande papel para lhe limitar. Com a falta de domínio destas tecnologias, o país acaba por não conseguir sua independência do fornecimento externo, sendo que a partir do domínio desses processos acarretaria em uma aceleração interna dos processos. Isso se conclui, pois muitas das tecnologias críticas não estão disponíveis no mercado externo, e isso se deve ao alto custo envolvido para suas aquisições (MARQUES, 2011). Com isso, pode-se notar a questão do investimento no contexto espacial e sua grande limitação, dado que as verbas não se mantêm regulares e durante toda a trajetória do programa, passaram por muitas oscilações (BRASIL, 2012c). Portanto, principalmente com a insuficiência de

---

[30] Era estipulado apenas 15 anos de vida útil, mas devido ao excelente lançamento se projeta 18 anos, entretanto se deve analisar que o SGDC foi lançado em 2017, possuindo a partir disso, menos tempo de vida.

[31] Tecnologia que é estratégica para um Estado. Com o domínio desse meio, é gerado independência de fornecimento externo

recursos, a gestão e a administração com suas culturas organizacionais resultam, portanto, na inatividade do Programa Espacial Brasileiro. Com isso, é possível observar o montante de projetos inconclusos, resultado de seu devido engessamento (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2010).

Por conseguinte, diante o que foi elencado no capítulo, cabe observar como o país buscou se projetar no plano espacial. Em comparação aos demais programas espaciais mundiais, o Programa Espacial Brasileiro mostra, a partir dos dados apresentados neste capítulo, sua evolução até o projeto que se examina hoje com seus planejamentos, orçamentos e questões de limitação, que mesmo dado seu posicionamento de destaque na América do Sul, ainda há muito que se projetar para que no futuro possa ser constatado uma possível aproximação do programa do Brasil e os dos grandes programas existentes hoje no plano internacional.

3 IMPACTOS DO PROGRAMA ESPACIAL PARA A DEFESA NACIONAL

De forma a compreender os impactos que o Programa Espacial Brasileiro vem alcançando no quesito de defesa do Estado, cabe aqui analisar mais profundamente as ações que levam a uma maior compreensão da importância do programa atualmente. Para isso, é por intermédio dos desafios securitários do país, como a Amazônia, o Atlântico Sul, os megaeventos, a contraespionagem e a vigilância das fronteiras que uma parte desta resposta virá. Além disso, se faz necessário também, analisar brevemente outro campo estratégico do país, a cibernética que está muito relacionado com o programa espacial, como será visto.

Outro ponto relevante é justamente a capacidade dissuasória que o Brasil possui, o qual será contextualizado e explicado em próxima seção. Será abordado aqui, portanto, de acordo com o cenário atual apresentado pelo entorno brasileiro, os eventuais riscos que o país pode vir a sofrer no futuro sem suas capacidades espaciais. Além disso, versus a dissuasão, será analisado ainda, as possibilidades de cooperação por meio do programa espacial de forma a garantir uma maior visibilidade dentro na área aqui estudada. Por fim, se tratará das perspectivas futuras para o Estado brasileiro, em que serão demostradas possíveis propostas para o desenvolvimento prospero de seu programa espacial.

3.1 O PAPEL DO USO DO ESPAÇO SIDERAL NOS DESAFIOS SECURITÁRIOS BRASILEIROS DE DEFESA

Como forma de visualizar o papel do Programa Espacial Brasileiro nos desafios de defesa nacional do país, cabe aqui, portanto, analisar estes segmentos e observar como o programa pode ser usado de forma a garantir a soberania em questão de defesa da nação brasileira. Desta forma, nas páginas que se seguem, a pesquisa buscará identificar as questões relacionadas com a vigilância de fronteiras e a Amazônia e o Atlântico Sul, megaeventos e contraespionagem.

Sendo assim, com relação a questão de vigilância de fronteiras, primeiro é preciso contextualizar a dimensão do território para a compreensão de como possuir domínio do espaço exterior pode ser benéfico para sua proteção. Assim sendo, o país faz fronteira com 10 Estados, o que lhe representa segundo o Livro Branco de Defesa Nacional (2012) "uma linha com 16,9 mil km de extensão, dos quais aproximadamente 12 mil

correspondem à fronteira da Amazônia Legal e o litoral brasileiro se estende por cerca de 7,4 mil km" (BRASIL, 2012a, p. 17).

O país possui cinco áreas estrategicamente sensíveis, das quais a fronteira do Brasil com a Colômbia devido à presença das Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC), traz risco forte de insegurança para a população brasileira, isso, devido ao tráfico de armas e de drogas e a presença de traficantes. A outra área corresponde a fronteira com a Guiana que apresenta risco moderado e indireto, decorrente da disputa entre ela e a Venezuela por região limítrofe, a fronteira entre o Brasil e o Suriname que também possui fonte presença de tráfico de drogas e de armas, o que pode vir a causar acirramento das tensões na Amazônia e no Amapá, a Guiana Francesa, que é mais estável, sendo onde é encontrado o Centro Espacial de Kourou, construído pela Agência Espacial Europeia, em 1968, e a Venezuela, em que há risco sensível, decorrente da política do país (RODRIGUES, 2011).

A terceira área é representada pela fronteira com a Bolívia, em que há aumento da produção de cocaína, sendo distribuída no mercado brasileiro e a fronteira com o Paraguai, representado pelo tráfico de drogas e de armas, pelo contrabando de mercadorias e por questões relacionadas com o Tratado de Itaipu e uma possível revisão do mesmo. A quarta área sensível é composta pela Tríplice Fronteira,[32] sendo o maior centro de contrabando da América do Sul e a quinta área corresponde ao Aquífero Guarani, que constitui um dos maiores reservatórios de água subterrânea do mundo, pegando partes do Brasil, Argentina e Paraguai, o qual representa sua sensibilidade devido as futuras guerras pela água do século XXI, devido à escassez que se apresenta a esse recurso (RODRIGUES, 2011).

Desta forma, devido ao tamanho do território e seus problemas fronteiriços pode-se depreender que a vigilância de fronteiras consiste em um enorme desafio para o Estado, que deve lhe proporcionar um alto nível de investimento para a manutenção das forças que atuam nas regiões de forma a garantir sua soberania. Essa situação vem a se agravar devido à grande dificuldade que há em realizar um controle efetivo sobre as fronteiras, e isso se deve em grande parte, devido à expansão continua dos ilícitos como o narcotráfico, a biopirataria, o contrabando de armas e munições, e a atuação de grupos militares não-estatais (BRITES et al., 2016).

[32] Argentina, Paraguai e o próprio Brasil.

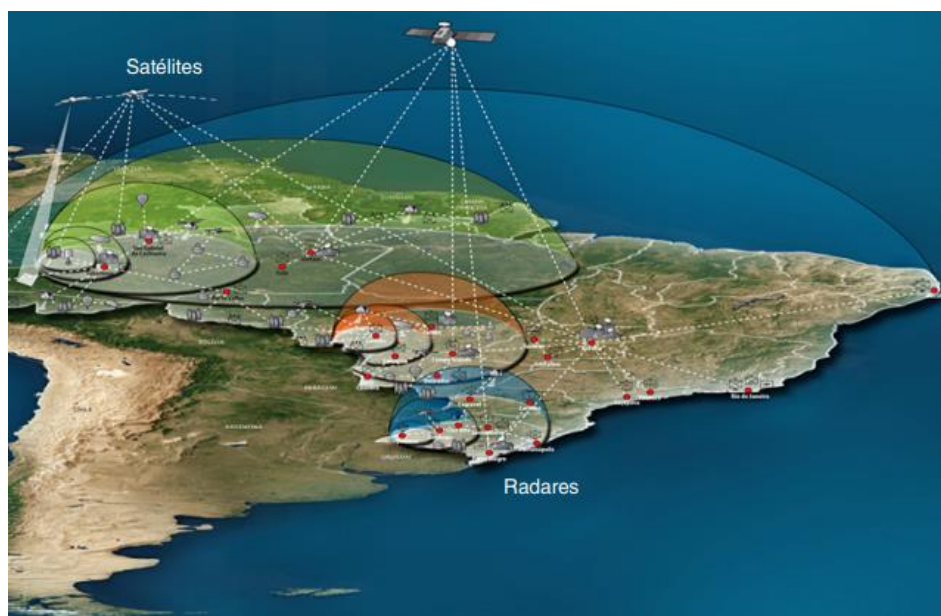
Como pode ser observado, grande parte dos problemas de fronteira estão localizados na região da Amazônia. Tal região, segundo a Fundação Perseu Abramo (2002), abrange cerca de 60% da superfície da América Latina e é o maior patrimônio natural do planeta, são 7,8 milhões de km² de extensão. Ela ocupa áreas do Brasil, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, República da Guiana, Suriname e Guiana Francesa. No Brasil, ainda segundo a Fundação Abramo, a Amazônia Legal engloba uma área que representa cerca de 61% do território brasileiro, correspondendo a 5,2 milhões de km² em que se localizam os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Tocantins e grande parte do Maranhão. Representando ainda, cerca de 40% de todas as florestas tropicais do planeta e abrigando 10% de todas as espécies vivas da terra. Além disso, ela acolhe as populações humanas tradicionais da Amazônia, principalmente os povos indígenas, que constituem, parte relevante dessa grandiosidade (FUNDAÇÃO PERSEU ABRAMO, 2002).

É detentora do maior estoque de recursos estratégicos do mundo, como água, minerais e biodiversidade e, segundo Amin (2015), passou a ser o centro das atenções internacionais no século XXI, devido a nova ordem internacional que os Estados ricos em recursos naturais se confrontam devido ao intenso uso de matérias-primas estratégicas. É uma nova realidade geopolítica para a Amazônia que exige, devido às suas grandes riquezas, maior presença do Estado na região, para que garanta através de suas fronteiras e da cooperação com seus vizinhos, a proteção que ela carece (AMIN, 2015).

É a partir daí que o Programa Espacial Brasileiro pode-se fazer presente. Devido à grande extensão do território brasileiro, e da dificuldade de acesso que as Forças Armadas encontram para se adentrar em algumas áreas, torna-se complicado o controle dessas regiões sejam feitos apenas pela movimentação de tropas. É a partir daí, por intermédio do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) que atua com um de seus componentes mais importantes, o Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), e que uma grande parte da vigilância das fronteiras é realizada para a manutenção da segurança fronteiriça. Segundo Rodrigues (2011), tal sistema funciona por intermédio de satélite orbital posto em baixa órbita no espaço sideral, sendo a forma mais eficaz de realizar um monitoramento de forma contínua, em que há o monitoramento de cerca de 950 mil km² mensalmente. Com isso, há o possível controle, por exemplo, de vigilância ambiental; tráfego aéreo; coordenação de emergências; condições meteorológicas e ações de contrabando. O sistema funciona com a emissão por radar que está localizado no satélite,

em que ele emite ondas até chegar a uma antena receptora que está instalada em Brasília e capta as informações (RODRIGUES, 2011; ARAÚJO, 2015).

Uma resposta mais atual do governo foi a elaboração do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON). Devido ao monitoramento realizado pelo SIPAM na Amazônia, os ilícitos migraram para outras regiões e chegam aos grandes centros, como as favelas. Desta forma, com a implementação do SISFRON em três etapas até sua implantação final em 2019, e com suas especificações há uma projeção de melhora no monitoramento da Amazônia e demais áreas. O projeto é denominado de maior sistema de monitoramento de fronteiras do mundo e inclui em seu sistema radar de imagem, radares de comunicação de diferentes graus de sofisticação, veículos aéreos não tripulados e blindados para abranger a fronteira terrestre. Essas funções permitirão que as forças terrestres mantenham as fronteiras monitoradas e possam responder prontamente à qualquer ameaça ou agressão. Desta forma, por intermédio de meios eletrônicos e radares que estarão presentes do espaço sideral, será otimizado a capacidade de monitoramento de cerca de 16 mil km de fronteiras das regiões Amazônica, Centro-Oeste e Sul, devido à visualização de imagens para detectar presença externas (RODRIGUES, 2011; BRASIL, 2012a; BRITES et al., 2016). Na figura 8, pode ser observado à extensão de atuação do SISFRON, que hoje já se encontra em sua fase de teste com seu sistema piloto na fronteira Centro-Oeste do Brasil.

Figura 8 – Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON)

Fonte: BRASIL, 2012a, p. 75

A partir disso, pensando pela ótica de que a maioria dos satélites que fazem o monitoramento dessas áreas são estrangeiros, e dessa forma, não garantem segurança total, pela troca de dados e captura de imagens, o desenvolvimento do programa espacial do país, viria a possibilitar mais sistemas como o SISFRON. Isso colaboraria com os sistemas de defesa brasileiros e garantiriam uma maior autonomia nas questões de vigilância (BRITES et al., 2016).

Com relação à segurança do Atlântico Sul, pode-se analisar que a região está localizada na faixa mais povoada do território brasileiro, situada onde há os principais portos do país, pelos quais a maior parte do comércio exterior ocorre, sendo um ponto estratégico de extrema importância para o Brasil, pois possui uma extensão costeira de cerca de 7.500 km. Além disso, tal região é importantíssima para os laços políticos e econômicos com os países vizinhos do Cone Sul. Sob essa área, a Amazônia Azul[33], estão as reservas de petróleo de águas ultra profundas, que tem extrema importância para o desenvolvimento do Estado (COSTA, 2012, BRASIL, 2012a).

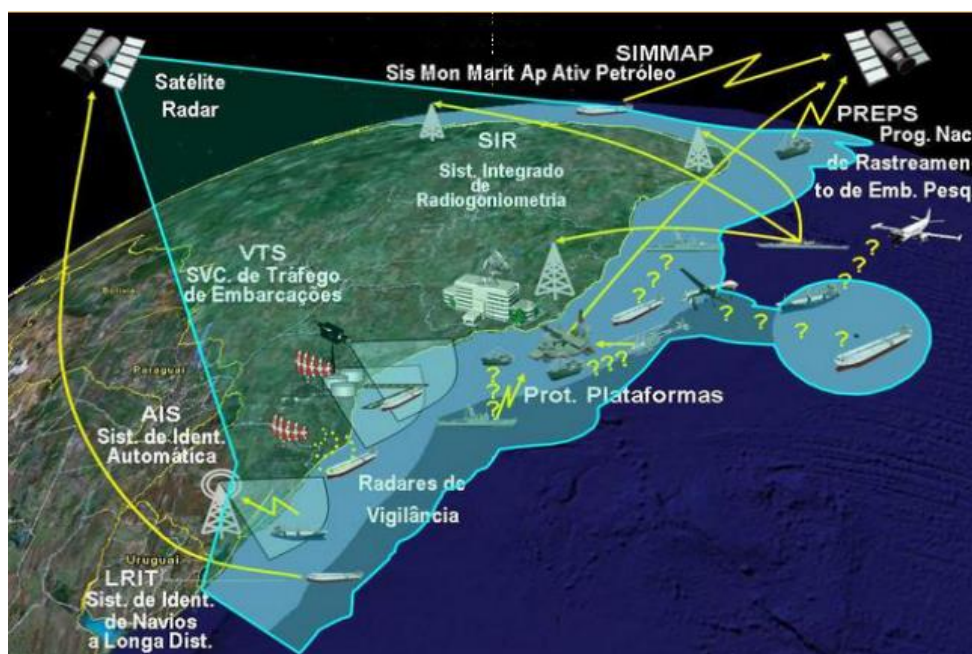
Nessa extensão é encontrado o Pré-sal, e a partir disso que se faz necessário planejar possíveis cenários de risco ou ameaças em que conflitos venham a ocorrer para o controle das gigantes reservas de petróleo. Para se preparar para este cenário é necessário buscar por meios defensivos para que suas riquezas estejam protegidas, sendo assim, é preciso buscar por meios de acompanhamento, monitoramento e controle do trafego marítimo. Além do Pré-sal, há nesse oceano áreas de grande relevância estratégica, como a “Garganta Atlântica” que fica entre a costa do Brasil e a costa da África, em que ocorre o comércio mundial, sendo uma via alternativa do Canal do Panamá (OLIVEIRA; CEPIK; BRITES, 2014; BRASIL, 2012a). O Brasil, país com maior costa atlântica do mundo, e envolvido nesse contexto geopolítico energético precisa do desenvolvimento de seu programa espacial, a fim de proteger a região e os recursos existentes nela (BRITES, et al., 2016). Segundo Brites et al., (2016)

> Por ser uma região oceânica, tropas terrestres e armamento convencional já não se demonstram suficientes para fazer o trabalho de defesa nacional como em casos de fronteiras terrestres; fator que torna a segurança do Atlântico Sul demandante de uma estratégia diferente de defesa. No caso desta região, além dos investimentos necessários em submarinos navios, artilharia costeira de longo alcance, minas e mísseis, por exemplo, precisa-se de um investimento massivo em tecnologia espacial de satélites. Os satélites podem, por sua vez, fazer reconhecimento de aéreas e cuidar através de imagens as regiões marítimas que são de difícil controle por forças terrestres, monitorando movimentações inimigas. Há grande importância, além disto, nos satélites de

[33] Toda a área marítima que pertence ao Brasil, nome dado devido sua dimensão próxima a da Amazônia.

> comunicação militar, para que se mantenha em sigilo os possíveis acontecimentos da região e as possíveis ameaças que devem ser controladas pelas forças nacionais (BRITES et al., 2016, p. 14).

Desta forma, o país já possui algumas formas de monitoramento que trabalham de forma alinhada com o desenvolvimento de capacidades espaciais. O Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz) é um deles. Projeto de monitoramento da Amazônia Azul, que foi criado para capacitar a força naval com meios de última geração que consigam proteger as riquezas brasileiras, como as plataformas de petróleo e a camada de Pré-Sal, além de buscar por tráfico de drogas, pirataria e demais ilícitos. Outro uso se faz pela prevenção da poluição ambiental, previsão meteorológica, pesquisas sobre o mar e demais patrimônios brasileiros. Tem média de prazo para sua implementação total prevista para ocorrer até 2024. Sendo assim, seu funcionamento é baseado em um sistema que funciona através da vigilância por meio de radares presentes em satélites. Esse é um modo de ampliar o processo de gerenciamento e coleta de informações com o qual se poderia se estender a capacidade de resposta do Brasil, frente uma crise securitária (BRITES et al., 2016; BRASIL, s.d b; BRASIL 2012a). A figura 9, possibilita uma melhor compreensão deste sistema.

Figura 9 – Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz)

Fonte: BRASIL, 2012a, p.71

Outra questão securitária para o Estado brasileiro, em que há desafios para seu controle e monitoramento, são os megaeventos. A partir dos anos 2000, o Brasil passou a receber diversos grandes eventos no país, como por exemplo, os Jogos Pan-Americanos de 2007, a conferência Rio +20 de 2012, a visita do Papa Francisco em 2013, a Copa do Mundo de 2014, e as Olimpíadas de 2016. A partir disso, com a grande visibilidade vivenciado pelo Brasil, com tais eventos, o Estado tornou-se exposto a possíveis ataques terroristas, e demais incidentes criminais que a partir da virada para o século XXI e após a ato terrorista de 11 de setembro de 2001 nos Estados Unidos passaram a pautar o Sistema Internacional.

Ainda que a localização estratégica no Brasil esteja distante dos pontos de tensões geopolíticas, tais eventos, trazem consigo outros países em que cidadãos, chefes de Estados e demais membros da sociedade se deslocam para participar de tais eventos, e dessa forma, por meio desses indivíduos pode-se encontrar pontos de preocupações. Segundo Brites et al., (2016), a partir desses eventos mais recentes, as medidas que foram tomadas em temática de defesa nacional estavam relacionadas em certos pontos com o desenvolvimento de defesa espacial (BRITES et al., 2016).

Desta maneira, é por meio dos satélites de comunicação e de transmissão de dados postos no território espacial brasileiro que esse controle foi realizado pelo país, principalmente em eventos como a Copa do Mundo e as Olimpíadas. Nas cidades em que esses eventos estiveram ocorrendo, foi montado operações de controles coordenadas com o Ministério da Defesa, a Agência Brasileira de Inteligência (ABIN), setores de contraterrorismo da Polícia Federal e por intermédio das Forças Armadas. Além disso, para o fomento da comunicação na Copa do Mundo, a empresa *Intelsat* desenvolveu equipamento que foi posto em órbita, através de veículo lançador[34], e que foi responsável pela efetiva cobertura do evento. Com isso além de ser utilizado para fins militares, observados neste evento os satélites serviram também como meio econômico, possibilitando, por intermédio de sete satélites instalados, que os jogos fossem transmitidos em tempo integral (BRITES et al., 2016; MOURA, ESTEVES, 2014; KAWAGUTI, 2015).

Com os megaeventos, e devido aos ataques terroristas recentes vivenciados, como por exemplo, os que ocorreram em 2015 em Paris e Bruxelas, fica clara a necessidade de mecanismos de defesa. Diante disso, é, portanto, observado o uso do espaço sideral, como

[34] Veículo Lançador Ariane 5, lançado da base da Guina Francesa.

uma excelente base para a articulação de informações para seu próprio gerenciamento de crises (BRITES et al., 2016).

Por fim, outro desafio que pode ser elencando, é referido a contraespionagem, em que o poder espacial também pode ser condicionado como um meio determinante para a soberania nacional. Pode-se concluir isso através de caso recente, ocorrido em 2013 pelos EUA, em que a Agência Nacional de Segurança (NSA) americana grampeou ligações telefônicas e correspondências eletrônicas da então presidente na época, Dilma Rousseff. Além dela, foram vítimas alguns ministros do Supremo Tribunal Federal (STF), membros do congresso a além destes, até mesmo empresas brasileiras foram grampeadas, como a Petrobras, e outros Estados que compõem o sistema (SPUTNIK, 2017). A questão que pode ser trabalhada aqui, é com relação ao contexto geopolítico do período, e a descoberta de jazidas de petróleo do Pré-Sal em 2003, em que a partir de então, os olhos do mundo se voltaram para esta região. Entre as intenções dos americanos, estavam os interesses em compreender melhor sobre tal recurso e saber sobre as tecnologias brasileiras para a extração destas reservas de águas profundas (VILAIN, 2013).

Com estas cenas de espionagem vindas dos EUA fica claro a necessidade de um aparato de inteligência nacional para fazer frente a estas questões de defesa de soberania estatal que ferem o Direito Internacional e tornam-se uma afronta para as relações entre nações parceiras (BRITES et al., 2016). Para isso, fica clara a necessidade de que é preciso aparelhar os sistemas de inteligência do país com tecnologia nacional para que assim não seja possível que empresas estrangeiras tenham acesso a circuitos de informação vindas de dentro do Estado. Isso, uma vez que dependentes de tecnologia externa para os meios de comunicação e transmissões de informações abre oportunidades para que Estados detentoras desses meios consigam se infiltrar em informações internas.

Para se proteger de tais espionagens, o Brasil buscou desenvolver satélite com chave criptográfica inteiramente comandado por ele mesmo em que o país possuirá controle total sobre o sistema operacional e a partir disso, promete evitar novos casos de espionagem. É visto aqui, mais uma vez a importância do SGDC, que embora ainda não se tinha conseguido atingir seu uso civil, em questões militares vem a demostrar sua grande importância para o país neste momento. Para operar tais sistemas ficam responsáveis o 6º Comando Aéreo Regional da Aeronáutica, em Brasília, e da Estação Rádio da Marinha, no Rio de Janeiro (MARQUES, 2017).

Além do SGDC, o Brasil busca investir também do desenvolvimento de outros *softwares* brasileiros que garantam uma defesa própria para a nação. Desta maneira, a

defesa não estará sujeita a uma possível interferência externa, como ocorrido de 2013, mais ainda é preciso progredir neste âmbito (GOMBATA, 2013). Conforme mencionado pelo presidente do Departamento de Banda Larga do Ministério das Comunicações, Arthur Coimbra, em entrevista: “O uso de redes privadas, como tradicionalmente ocorre, acaba deixando um pouco turva a noção de qual caminho a informação percorre. Ao longo desse caminho, essa informação pode estar sujeita a interceptações das mais diversas”, e justamente com esses novos *softwares* e o SGDC, fica mais clara a compreensão de identificar por onde o certo dado saiu, por onde ele passou e para onde ele vai (SPUTNIK, 2015).

Com a produção destes equipamentos pela indústria nacional a partir de agora, é visualizado, portanto, uma maior segurança para as operações de comunicações e defesa. Por isso, fica a cargo do Ministério da Defesa produzir nas diretrizes de suas estratégias, uma gestão contígua dos projetos além da criptografia de dados e rede de servidores próprios (BRITES et al., 2016). Entretanto, ainda é apresentado baixos níveis de segurança e defesa, principalmente quando relacionamos tais questões à defesa e segurança cibernética, tanto no setor privado quanto no público. À vista disso, a próxima parte tratará justamente da importância do setor cibernético que está intrinsicamente ligado ao espacial.

3.2 PROGRAMA ESPACIAL E CIBERNÉTICA

Faz-se necessário aprofundar mais os estudos sobre assuntos como a cibernética, partindo-se das ideias que já foram apresentadas acima. Isso, pois a cibernética e o ciberespaço estão intrinsicamente ligados às tecnologias espaciais, como será visto. Desta forma, será analisado aqui como as tecnologias espaciais influenciam nas operações centradas em rede, que são cruciais para as Forças Armadas e são também, a base para a conectividade com o ciberespaço e a defesa cibernética.

De início, é preciso compreender o que constitui a defesa cibernética, que segundo Oliveira et al. (2017), é o “ato de defender o sistema crítico das TICs[35] de um Estado. Além disso, ela engloba as estruturas e questões cibernéticas que podem afetar a sobrevivência de um país” (OLIVEIRA et al., 2017, p. 13). Desta forma, essas Tecnologias de Informação e Comunicação, segundo Oliveira et al. (2017), “englobam

[35] Tecnologias de Informação e Comunicação.

todos os meios técnicos para tratar informações e auxiliar nas comunicações [...] englobam computadores, celulares, *tablets*, *notebooks*, cabos de fibra óptica, satélites de comunicação, entre outros" (OLIVEIRA et al., 2017, p. 14). Com isso, vemos o desenvolvimento da segurança cibernética do Brasil, a qual deve, segundo Oliveira et al. (2017), "abordar questões políticas, gestão de riscos, melhores práticas de garantia e tecnologias usadas para a proteger o ambiente cibernético [...]. De forma mais direta, a segurança cibernética trata de temas relacionados com à segurança pública" (OLIVEIRA et al., 2017, p. 14).

Nos últimos anos, a cibernética tornou-se uma grande preocupação, como foi visto acima, em casos como a espionagem americana sobre o Brasil, que colocaram em alerta as autoridades brasileiras, devido ao risco que dispõem sobre as tecnologias sensíveis. Essas tecnologias estão associadas aos órgãos de operação diretamente relacionadas com a segurança realizada em âmbito nacional. Proteger o espaço cibernético, significa, desenvolver meios para que as informações que circulam entre órgãos do governo, as tecnologias desenvolvidas, os sistemas operacionais e as capacidades do país estejam protegidas das espionagens externas. Desta forma, gerando confidencialidade, integridade e autenticidade dos dados por que estão trafegando por redes no país, por intermédio de aquisições de *hardware* e *software,* é possível proteger os sistemas de telecomunicação de possíveis ataques de *hackers.* Tais ações devem ocorrer mediante o Centro de Defesa Cibernética (CDCiber), o qual junto das Forças Armadas, deve realizar os monitoramentos e coordenações necessários na área (BRASIL, 2012a).

O total de usuários do Brasil se equipara a somatória de todos os demais usuários sul-americanos. Entretanto, em várias regiões ainda não há uma imersão digital total, isso pois, muitos indivíduos brasileiros não têm acesso a rede de computadores, o que é elevado pela dificuldade de conhecimentos, pobreza e pelo motivo de em muitos lugares mais isolados, o sinal de Banda Larga, ainda não ter chegado. Essa falta no abastecimento em certas regiões, em grande medita se profere devido o SGDC ainda não estar com seu uso civil em funcionamento, o que garantira uma melhor distribuição do sinal de internet. Portanto, o impacto vem diretamente do número de satélites que estão orbitando o espaço geoestacionário, que correspondiam em 2017 a 15 satélites, sendo que apenas 6 foram de iniciativas públicas, os denominados de *Brasilsat*. Além disso, vale ressaltar que nenhum foi lançado por base brasileira, como pelo CLA e com a privatização da Embratel[36] em

[36] Responsável pelos satélites.

2000, esses satélites estão sendo substituídos pela série *Star One*, do setor privado. Com isso, fica clara a dependência que o Estado enfrenta em questões de conexão no espaço cibernético, que ocorre tanto por empresas privadas nacionais como internacionais (OLIVEIRA et al., 2017).

Com isso, o país fica à mercê de vazamento de informações, isso, pois, hoje em dia, tais empresas podem oferecer aos governos vários programas capazes de invadir tanto sistemas dos governos, como também, uma rede doméstica, usando o seu *webcam*, lendo seus e-mails, realizando intercepções de ligações telefônicas e mensagens, além de outros tipos de invasões nos meios de informações internas de um Estado sem que sejam detectados. A espionagem é, portanto, facilitada por intermédio da vulnerabilidade que sistemas vindos de empresas privadas podem representar. Dado que, na grande maioria das vezes, as informações não trafegam direto para seu destino, passando por diversos servidores que estão espalhados pelas empresas responsáveis pelo serviço (BRASIL, 2014).

Por exemplo, uma ligação do Brasil para a Austrália, não é feita diretamente para este país, a chamada é passada para uma central, que nesse caso, fica nos Estados Unidos, e de lá é direcionada para seu destino, e, portanto, são desses pontos de recepção que, majoritariamente, os espiões cibernéticos se utilizam para se infiltrar no sistema e fazer a recepção de dados. Esse exemplo, é utilizado para entender as comunicações de satélites, que possuem uma estrutura aberta, sendo a única saída para escapar da espionagem, o uso de criptografia para transmitir e receber dados. Mesmo assim não é 100% eficaz, e por isso, mais uma vez é lembrada a importância do Estado possuir o desenvolvimento próprio de suas tecnologias espaciais, sem depender de empresas privadas e/ou estrangeiras (BRASIL, 2014).

O GPS também pode ser analisado. Ele é responsável por recolher informações a respeito de posicionamento, e funciona por intermédio de sinais que são estabelecidos por ondas eletromagnéticas que percorrem um caminho até os receptores existentes na terra. As grandes potências têm, cada qual, o seu próprio desenvolvimento na área, por exemplo, a Rússia utiliza o *"GLONASS"*, e a China o *"Beidou"*. Desta forma, tais Estados garantem uma maior confiabilidade de dados, por não dependerem de um programa externo, como no caso brasileiro que é utilizado o GPS desenvolvido pelos norte-americanos. Com isso, haveria melhorias operacionais e táticas no cenário de operações (PIRES et al., s.d).

Outra questão é a guerra cibernética, em que há a possibilidade de um Estado por intermédio de meios eletrônicos atrapalhar as atividades do inimigo e atacar seus sistemas de comunicação. Visto que é impossível pensar em guerra sem ponderar, por exemplo, sobre as linhas de comunicação, e por onde as informações são transmitidas durante as operações. Com isso, demostra-se que é necessário fazer uso de diferentes meios de armas, como a Aeronáutica, o Exército, a Marinha e o Comando do Espaço Sideral, como forma de capacitar suas forças de operação com um amplo conjunto de domínios para o emprego positivo do ciberespaço (CEPIK, CANABARRO, BORNE, 2014).

Desta forma, a segurança cibernética requer estratégia nacional, e para isso, conforme consta na Estratégia Nacional de Defesa do Brasil, o país está buscando por investir e desenvolver seus satélites 100% brasileiros, como o SGDC que já está em órbita. Outro importante fator, é a criptografia que permite que os satélites garantam confidencialidade e integridade sobre mensagens trocadas (BRASIL, 2014). Com isso, ficaria visível o auto teor brasileiro em conseguir garantir que o setor cibernético não seja afetado por influências internas e garanta a soberania do país, que mais uma vez, é observada atrelada às relações com o domínio do poder espacial.

3.3 A CAPACIDADE DISSUASÓRIA DO BRASIL

De acordo com o cenário atual apresentado no entorno brasileiro, é necessário considerar os eventuais riscos que o país pode sofrer no futuro e a forma como ele deve se projetar por intermédio de seu poder e suas capacidades desenvolvidas pelo domínio do espaço sideral. Deste modo, é pela sua capacidade de dissuasão que o país poderá garantir sua soberania visto a necessidade dos outros países em deterem recursos estratégicos para a sua sobrevivência. Como já foi analisado anteriormente, em outras seções, o Atlântico Sul e o Pré-sal, a Amazônia e sua flora e fauna, os recursos hídricos, são fontes de poder, e os Estados necessitam disso para deter suas capacidades de defesa e projeção de poder no Sistema Internacional.

Com isso, cabe aqui, primeiramente, compreender o que configura o poder dissuasório. Para o autor Mearsheimer (2001), a dissuasão nada mais é do que a coerção exercida sobre um adversário em iniciar um conflito, desta forma, o outro Estado que está sendo persuadido, leva a condenação de não agir devido a possibilidade de revide de seu adversário. Sendo assim, quanto maior o poder de dissuasão de um país, maior será sua capacidade de prevenir que um Estado possa atacar-lhe. Junto disso, o autor traz a ideia

de estratégias inteligentes, que podem permitir que um Estado menos poderoso, assim como o Brasil, também poderia derrotar aqueles inimigos ainda mais poderosos, usando a estratégia correta de dissuasão (MEARSHEMEIR, 2001). Desta forma, é observado mais um método de garantir a independência, a integridade territorial e, em geral, os interesses vitais do Estado.

Assim como mencionado no livro Branco de Defesa Nacional (2012), há, a partir do século XXI, uma elevação do país no cenário internacional e a partir disso, se faz necessário a adequação de suas capacidades militares dissuasórias em que não se pode mais descuidar da defesa nacional. Sendo, portanto, um dos objetivos do Livro demostrar aos demais Estados que a defesa da nação brasileira possui carácter essencialmente de dissuasão e possui um arranjo de forma a evitar que sofra qualquer ameaça, estando preparado para combater as agressões possíveis. Além disso, é mencionado quanto à proteção da região sul-americana, que também estaria sobre as contribuições brasileiras, e sendo assim, de forma a colaborar para a política cooperativa do Brasil, irá movimentar seus interesses a evitar possíveis ações hostis contra o patrimônio de cada uma dessas nações da região (BRASIL, 2012a).

Segundo o Livro Branco de Defesa Nacional (2012), “a postura dissuasória adotada pelo País, prima por uma política ativa de diplomacia voltada para a paz e o desenvolvimento, para a manutenção da relação de amizade e cooperação com os países vizinhos e com a comunidade internacional, baseada na confiança e no respeito mútuos” (BRASIL, 2012a, p. 53). Diante do exposto, e pela análise já estruturada até aqui, embora o país tenha sofrido devido à falta de desenvolvimento de estruturas tecnológicas nacionais, alguns projetos, mesmo que de cunho lento, devido à falta de recursos financeiros destinados, estão sendo levados a diante a fim de fazer frente à conjuntura internacional e garantir uma dissuasão eficaz, e tornando a vulnerabilidade externa menor (GERALDO, COSSUL, 2017).

De acordo com o atual cenário geopolítico apresentado pelo entorno brasileiro, pode-se dizer que o Brasil possui uma difícil missão em sua busca por uma solução para suas ameaças. Assim, para evitar que o Brasil enfrente este cenário, ou para que possa, ao menos, aumentar suas capacidades de dissuasão, que até o dado momento, pode ser considerada baixa, é necessário que sejam tomadas medidas políticas e de defesa. Dentre as medidas que devem ser tomadas pelo Brasil, estão a modernização de seu complexo militar, garantindo o monitoramento e a dissuasão dos inimigos em território terrestre, marítimo, aéreo e espacial.

Diante disso, é por intermédio do desenvolvimento de programa espacial sólido que poderão ser avançadas as aplicações necessárias para a segurança nacional de forma a repelir as invasões, isto, visto que, com uma efetividade da defesa se tornaria muito custoso para um agressor desenvolver um ataque ao país. Sendo assim, com o domínio dos meios espaciais, haverá também, o domínio ofensivo e defensivo que permitirá dissuadir possíveis adversários na arena internacional. Desta forma, além da proteção nacional, será possível, por intermédio dos recursos adquiridos, uma projeção crescente para com o comércio global, no qual a nação vem a depender constantemente e sem esse meio, a vulnerabilidade tende se a apresentar como um entrave para o Estado.

As tentativas estão sendo realizadas, como pode ser notado pela Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa (2012), que menciona a força estratégica que o setor espacial possui quanto à defesa nacional e para seu fortalecimento e garantia da independência. Menciona também sobre a importância que tal sistema tem para integração dos meios terrestres, marítimo e aéreos, devido à sua disposição de um complexo monitoramento que pode ser aperfeiçoado com o uso de veículos lançadores, satélites e foguetes, em que se poderia garantir uma maior integração do domínio nacional. Desta forma, o Ministério da Defesa, junto das esferas do Governo Federal estariam dispostos a incentivar a produção espacial a fim de que a dissuasão brasileira atinja níveis mais altos (BRASIL, 2012d).

Entretanto, como compreendido pela análise dos documentos de alto nível da defesa do país, foi concluído que embora se fale sobre a importância do programa espacial, ainda os meios que atualmente recebem maior atenção e são os mais utilizados como forma de dissuadir, estão relacionados pelo âmbito das Formas Armadas, e suas atuações pela Marinha, Exército e Força Aérea, em que muito pouco se toca em assuntos convertidos no âmbito espacial. Embora a Agência Espacial Brasileira desenvolva com seus setores e planos governamentais sobre a temática, a falta de comprometimento com tal área devido as mais diversas questões que já foram elencadas nesta pesquisa deixam visível que sem o devido aprofundamento, que hoje não é prestado pelo Estado brasileiro, ainda não será possível observar um avançado processo de dissuasão nacional. Isso demostra, portanto, que o valor estratégico nacional não está em seu desenvolvimento pleno ainda no século XXI.

3.4 POSSIBILIDADES DE COOPERAÇÃO ATRAVÉS DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO

Como já foi elencado anteriormente, durante a história do Programa Espacial Brasileiro, o país desenvolveu parcerias com vários Estados a fim de buscar fomentar as iniciativas brasileiras na área. Desta forma, cabe aqui, elencar algumas formas de cooperação dispostas hoje no Sistema Internacional que seriam benéficas para que o país consiga demostrar sua importância no meio espacial e estimular sua defesa.

A partir da alteração no plano internacional, com o advento da segunda era espacial que intensificou o número de Estados com programas espaciais ativos, os países têm mudado a geopolítica de seus programas e buscado maiores oportunidades de cooperação internacional. A partir disso, o Brasil deve se inserir nesse contexto devido sua necessidade de alavancar seus meios espaciais que podem ser com isso intensificados por meio de uma política externa estabelecidas pelo Itamaraty voltada para a cooperação (SCATOLIN, 2008).

A política da Agência Espacial Brasileira desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (2006), demostra sobre a forma como a cooperação brasileira é observada e deve acontecer no âmbito espacial, como pode ser observado:

> A cooperação internacional apresenta-se nos dias atuais como a forma natural de viabilizar os empreendimentos espaciais que, tipicamente, são bastante dispendiosos. No entanto há que se ter clareza de que na área tecnológica a cooperação entre países não costuma ter caráter de intercâmbio gratuito de informações valiosas. [...]. Portanto, se deve estabelecer no país competência técnico-científica na área espacial, que lhe possibilite atuar com real autonomia: nas negociações, acordos e tratados internacionais envolvendo matérias pertinentes às atividades espaciais ou que possam beneficiar-se dos conhecimentos decorrentes destas atividades. [...] as propostas de acordo de cooperação internacional deverão explicitar com clareza e pragmatismo os benefícios decorrentes para as partes envolvidas, sendo que os interesses associados à participação brasileira deverão situar-se primordialmente no âmbito dos objetivos desta política; as iniciativas de cooperação de cunho científico deverão ser incentivadas, buscando-se estabelecer condições favoráveis ao intercâmbio de pessoal, instrumentação e dados, bem como assegurar participação proveitosa para o Brasil nos grandes programas científicos internacionais; iniciativas de cooperação com países que compartilhem problemas e dificuldades similares aos do Brasil, deverão merecer especial atenção; o estabelecimento e a adoção de padrões internacionais deverão ser apoiados como forma de facilitar o intercâmbio de informações e assegurar uma crescente compatibilização de sistemas espaciais entre organizações cooperantes em todo o mundo (INPE, 2006, p. 17-22).

Desta forma, com a cooperação internacional, por intermédio de parceiros confiáveis, pautado pelo interesse mútuo, no esforço comum e no compartilhamento de

benefícios, é possível o incremento dos investimentos, a divisão dos custos e riscos. Isso acarretaria consecutivamente em maior quantidade de projetos desenvolvidos, e resultaria na abertura de novos mercados, e o dinamismo da indústria. É por esses meios que seria possível constatar a ampliação da segurança e a confiabilidade, podendo resolver os problemas regionais (BRASIL, 2012b).

Diante de tais princípio, a cooperação pode vir a ser formalizada por intermédio da América do Sul: Argentina, Chile, Colômbia, Peru e Venezuela. A Argentina por exemplo, é parceira de longa data com o Brasil, podendo ser datada desde 1989. Seu último projeto em conjunto data o ano de 2014, quando foi estabelecido parceria para a construção de dois satélites para informações ambientais denominado de *SABIA-Mar*, que possui projeto de lançamento de seu primeiro protótipo previsto para 2019 (LOUREIRO, FERRAZ, LEAL, 2014). Com os demais Estados elencados, a pauta espacial que é desenvolvida atualmente é muito baixa, versando sobre pequenos acordos de cooperação científicos e tecnológicos na área, sendo que o último projeto foi estabelecido já a algum tempo, no ano de 2009 com o Peru (AEB, 2018i).

Essa falta de entrelaçamento pode ser observada devido aos programas desses países serem de cunho quase que inexistente. Com isso, é encontrado aqui um grande problema com relação à proteção hemisférica, onde o Brasil, seguido pela Argentina detém os maiores programas da região, mas que ainda não possuem a capacidade de se projetar para a defesa hemisférica. Com isso, o continente sul americano deve continuar sobre a influência americana, e uma forma de se mudar esse quadro, é justamente, através da união destes Estados dentro da pauta espacial. O Mercosul ou a União das Nações Sul Americanas (UNASUL) podem vir a ser um campo para tais desenvolvimentos, assim como é na Europa com a União Europeia, que hoje possui em conjunto a base localizada na Guiana Francesa. O Brasil, por exemplo, possui o melhor local estratégico para lançamentos espaçais, a CLA, e esses meios podem ser melhor explorados pelos Estados localizado nesta porção do continente.

Recentemente, em 2011, os membros da UNASUL, com proposta da Argentina, anunciaram a vontade de desenvolver uma agência espacial sul-americana, onde a ideia seria a de desenvolver os equipamentos com tecnologias dos países envolvidos. Tal medida fazia parte do plano de ação para 2012 e projetava lançamentos em breve. O objetivo, seria justamente o de permitir o estabelecimento de estratégias do setor espacial na região a fim de possibilitar autonomia, e pôr fim a dependência de satélites de

potências extra regionais, ou seja, estabelecer uma "comunidade de segurança"[37] (HULSE, 2011; BRITES et al., 2016).

Dentro da UNASUL, há um conselho próprio para o tratamento dessas questões de defesa, o Conselho de Defesa Sul-Americano (CDS). Constituído em 2008, por intermédio das suas elaborações estratégicas, pode ajudar nas questões de defesa internas do Brasil, podendo ainda ajudar na execução de uma liderança brasileira na região (BATTAGLINO, 2009). Tem como objetivo, segundo o Ministério da Defesa (s.d):

> Consolidar a América do Sul como uma zona de paz, criando condições para a estabilidade política e o desenvolvimento econômico-social; bem como construir uma identidade de defesa sul-americana, gerando consensos que contribuam para fortalecer a cooperação no continente (BRASIL, s.d c, n.p).

Ainda, segundo Brites et al., (2016, p. 12):

> [...] nos últimos anos, o Brasil tem se empenhado em participar ativamente em iniciativas de integração regional no contexto de defesa nacional em projetos espaciais, os quais contribuem positivamente para o desenvolvimento das Forças Armadas e da indústria militar brasileira. Isto, de forma geral, ajuda a posicionar o país estrategicamente em relação aos países vizinhos. Especialmente, porque a falta de soberania da região no que diz respeito ao gerenciamento do fluxo de dados, monitoramento e vigilância, acaba por minar os esforços de consolidação da região. Nesse sentido, a autonomia espacial configura-se como elemento central para vertebrar a integração regional.

Este, portanto, pode ser um momento para que o Brasil alcance sua liderança regional, mas para isso, é preciso conseguir lidar com os entraves ocasionados pelos problemas internos do Estado e a questão de falta de recursos financeiros para a área de ciência e tecnologia. Sem essas medidas prévias, os projetos de cunho regional continuarão por andar a passos lentos, assim como o próprio Programa Espacial Brasileiro.

Outra forma de buscar a cooperação no ambiente internacional pode ser observado por intermédio dos BRICS[38]. Índia, China e Rússia possuem inúmeras parceiras em âmbito espacial bilateral com o Brasil, algumas ainda em andamento em 2018. Os três Estados já possuem programas espaciais abrangentes, vindo a ser muito positivo para o Brasil buscar tais parcerias. A partir disso, uma união por intermédio dos BRICS poderia

---

[37] Segundo Magalhães (2012): "Significa [..] uma relação madura, em termos de segurança, entre membros. A intensa convivência de povos gera confiança e mesmo convergência de identidades em torno de um sentimento de comunidade que alcança os tomadores de decisão dos Estados" (MAGALHÃES, 2012). Ou ainda, que o uso da força entre os membros da Comunidade de Segurança é impensável.

[38] Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul.

também apresentar um contrabalanço as investidas americanas para com o espaço e frear iniciativas que vão contra o seu uso pacifico, como a ideia de criação da Força Espacial Americana, além de possibilitar uma maior abrangência geopolítica que hoje já é observado devido à disposição estratégica dos Estados no mapa, que com o domínio espacial, poderia ser ampliada.

Tal ideia já foi explorada pelos Estados, em proposta realizada pelo presidente da Rússia, Vladimir Putin. O presidente propôs uma estação espacial internacional vinculada apenas aos países do BRICS. Muitos acreditam que essa torna-se uma iniciativa quase impossível devido aos altos custos para o desenvolvimento de tal base. Entretanto, em 2015, foi realizado reunião para assinatura de Memorando de Entendimento sobre a Cooperação em Ciência, Tecnologia e Inovação entre os membros. Após 2015, já foram organizados outros dois encontros, 2016 e 2017, para discutir a coordenação de cooperação espacial entre eles (RITSAR, 2017; AEB, 2018j).

Em 2016, foi assinado um outro importante acordo que permite a utilização em conjunto de satélites de sensoriamento remoto da Terra e da infraestrutura terrestre necessária para as pesquisas (SPUTNIK, 2016). Com isso, nota-se que aos poucos o BRICS já busca por uma intensificação nas relações vistas como positivas dado a disposição de forças projetada por cada um. É preciso que a partir de então, os Estados, compreendendo a importância de sua aliança, projetem seus projetos de cunho conjunto para um maior aprofundamento.

A região da Europa também pode vir a ser um grande parceiro para a cooperação espacial. Visto, por exemplo, que é detentora de uma importante base espacial na Guiana Francesa de localização extremamente importante dentro da América do Sul. A partir disso, torna-se indispensáveis estabelecer bases sólidas de parcerias para impossibilitar meios indesejáveis de atuação da União Europeia do continente. Segundo a AEB (2018), os principais instrumentos de cooperação entre a agência brasileira e a Agência Espacial Europeia (ESA) refere-se à utilização de rastreamento em território brasileiro que apoia os lançamentos em parceria realizados em Kourou, dos lançadores *Ariane*, *Vega e Soyuz* (AEB, 2018k).

A Ucrânia, que já veio a desenvolver parceira com o Brasil, também é um Estado em potencial para a intensificação das relações. Tal país domina modernas tecnologias de mísseis, mas não possui em seu território um centro de lançamento próprio. Por meio da base de Alcântara a parceria entre os dois poderia ser desenhada, trazendo ganhos mútuos aos envolvidos (AMARAL, 2011).

É possível observar que a participação brasileira de cooperação se entende também para algumas Organizações Internacionais, em que a intensificação destas relações possibilitará maior aprofundamento de seu programa espacial devido aos benefícios que tais organismos podem oferecer ao país. Fazem parte da cooperação com o Brasil, portanto, a União Internacional de Telecomunicações (UIT) que é a agência das Nações Unidas voltada ao setor de telecomunicações, dela são desempenhados registro de posições orbitais para satélites geoestacionários, o que vem a possibilitar uma melhor atuação de nosso SGDC. O Comitê das Nações Unidas para Usos Pacíficos do Espaço Exterior (COPUOS) é um dos principais fóruns internacionais de discussão da área espacial. E por fim, a Federação Internacional de Astronáutica (IAF), que possui o objetivo de promover o avanço da área espacial e estimular o desenvolvimento e a aplicação de recursos espaciais para o benefício da humanidade (AEB, 2018l).

Diante desse cenário, pode-se elencar que esses parceiros acima citados são essenciais para a transferência de tecnologia que é fundamental para o incremento das pesquisas brasileiras. É preciso a partir daqui fomentar os acordos entre os Estados, de forma que se torne benéfico para as parceiras não oferecer restrições políticas ou estratégicas, desenvolvendo por intermédio da vontade política as ações necessárias para o bom relacionamento entre as partes (AMARAL, 2011).

3.5 PERSPECTIVAS DO SETOR ESPACIAL

Diante do que foi exposto pelos capítulos, é possível caminhar em busca de perspectivas para o setor espacial, partindo-se da notável importância do Programa Espacial Brasileiro para a defesa nacional como foi demostrado nas seções anteriores. Com isso, se pode analisar que o setor espacial está adquirindo mais relevância com o passar nos anos, especificamente, no século XXI, e será determinante no poder político e militar do futuro. Entretanto, este ainda é um setor em que é preciso um grande movimento de forças para atingir seu uso com potencial para que a defesa e a dissuasão sejam capazes de serem exercidas.

A partir disso, frente a buscar uma posição de relevância do Sistema Internacional, e de adquirir meios de proteger seu espaço territorial, marítimo e aéreo, o Brasil partiu então em busca dos meios espaciais de projeção de poder, como foi elencado nos capítulos que se seguiram. Entretanto, como também pode ser observado, há várias falhas internas que impossibilitam o crescimento contínuo da área espacial brasileira. Desta maneira, as

próximas páginas que se seguem, versarão sobre interpretações de como pode ser projetado nos próximos anos o programa brasileiro para o espaço exterior, visto suas atuais concepções manejadas até aqui. Além disso, se projetam ideias que poderiam colaborar para seu maior aperfeiçoamento.

Partindo-se da importância da contribuição do poder espacial para o desenvolvimento tecnológico de um país, assim como a economia, a integração e a soberania nacional, em primeiro momento, devemos pensar na questão dos investimentos na área, que com o passar dos anos obteve uma redução drástica. Para mudar esse quadro de defasagem enfrentado hoje, é preciso pensar em um programa para os próximos anos parecido com o chinês e ou o indiano, que começaram a se desenvolver em anos próximos ao Brasil, mas que na atualidade se mostram mais estruturados. Desta forma, é preciso que o governo e o Estado mudem suas definições de prioridades, passando a incorporar o setor espacial. Caso contrário, países como África do Sul e Israel também poderão ultrapassar o Brasil (SCATOLIN, 2008; RODRIGUES, 2015).

Com isso, precisa ser destinado uma verba maior para tal setor de forma a possibilitar seu fortalecimento, permitindo impulsionar seu desenvolvimento, visto que é gastado menos do que deveria com pesquisas de foguetes e naves. Enquanto China e Índia gastam em torno de US$ 1 bilhão e US$ 3 bilhões, o Brasil investiu menos de 160 milhões. Um meio para tal, seria o de buscar áreas privadas, visto que nosso programa ainda é público e em grande parte atende apenas ao governo. Isso seria uma maneira de utilizar, por exemplo, o centro de Alcântara para pesquisas e lançamentos de outros Estados e empresas privadas, como pode ser observado outros grandes centros de lançamentos espalhados pelo mundo, como o a Guiana Francesa (Kourou) e os centros americanos (Cabo Canaveral).

Há uma excelente base brasileira que pouco é explorada e que com as devidas regulamentações que protegeriam as tecnologias brasileiras, poderia se possibilitar um novo uso para o CLA. Sem contar que há um diferencial do CLA para os demais centros de lançamento, com sua economia de combustível para entrar em órbita, e o Atlântico Sul, que corresponde a uma região que não causaria acidentes com a queda em locais habitados, reduzindo os custos para quem investir e o clima com poucas alterações que permitiriam lançamentos durante todo o ano (AMARAL, 2011; RODRIGUES, 2015).

Outra questão para que o programa se torne notável e produtivo, é com relação ao quadro das instituições que desenvolvem sobre a temática no país. É preciso a organização entre as instituições, de forma que seja possível a realização de

planejamentos para o longo prazo. Não apenas entre os órgãos, mas também entre cada troca de governo, em que as políticas não devem mais ser pautas de governo e sim uma política de Estado que perpasse os planos políticos e ultrapassem as oscilações de interesses distintos, pois só por intermédio de um longo período de tempo de pesquisas e desenvolvimentos é possível que o Brasil se prepare para seus desafios futuros. Essa vontade política coletiva junto de seus pensamentos estratégicos irá possibilitar essa coordenação positiva (SCATOLIN, 2008; SOCIENTÍFICA, 2017).

Pode-se pensar também nos pontos relacionados com a escassez de recursos e a falta de pessoal qualificado para a atuação neste âmbito. O Brasil continua entre as nações que não detém o conhecimento necessário para a exploração espacial. A falta de recursos é um grande entrave para se pensar em perspectivas futuras, mas neste caso, uma possível solução está intrinsicamente relacionada com a necessidade de fortes investimentos financeiros. Além disso, a realização de cooperação com outros Estados com objetivos próximos pode ser uma alternativa. O que dificulta a obtenção de recurso e tecnologias sensíveis, está relacionado em grande medida com as questões que envolvem os Estados Unidos, como já foi elencando. Com a proibição de uso de patentes norte-americanas e a intervenção em alguns Estados que tentam estabelecer parcerias com o Brasil, é preciso que o país busque outros meios que lhe possibilitem atuar na arena internacional com maior poder de barganha, para fazer frente as iniciativas vindas dos Estado Unidos e conseguir desenvolver suas tecnologias de forma autônoma (SCATOLIN, 2008; MARQUES, 2011; GAIOSKI, 2012).

A falta de cientistas e profissionais qualificados precisa ser modificada. Hoje, a média de idade de nossos cientistas está em torno dos 50 anos, em que a grande maioria já está a véspera da aposentadoria. O Estado não está formando o número de indivíduos suficientes para as suas carências (AMARAL, 2011). É preciso investir em profissionalização e contratação de mão de obra especializada para que os projetos que existem hoje consigam sair do papel e para que novos projetos sejam desenhados. Com isso, também haverá a geração de recursos para o Brasil, que poderá ser ampliado para setores de engenharia, astronomia e estudos espaciais, que por fim geraria um forte desenvolvimento da indústria brasileira (uso dual) necessária para a produção de artefatos espaciais. Hoje, entre os poucos técnicos que o país mantém, existe um grande intercâmbio de estudos e pesquisas de cooperação entre o Brasil e outros Estados, o que possibilita que mesmo com esse número pequeno de cientistas, seja possível observar

suas grandes qualificações e com essa ampliação, o programa se fortificará (BRITES et al., 2016).

Além disso, conduzir um programa espacial, requer a movimentação de diversos setores que compõem a sociedade. Desta forma, é preciso que a sociedade também esteja mobilizada quanto à importância desta área e da realização de pesquisas. É preciso demostrar que essa área daria autonomia para o país, e não somente nas pesquisas científicas, mas também em comunicações, monitoramento territorial e tecnologia de ponta para a proteção nacional. Entretanto, desde o atual governo é em alguns setores da sociedade é observado um descaso para com a ciência em toda sua abrangência (AMARAL, 2011). Há sérios problemas enfrentados hoje devido à precariedade da educação, da saúde, da segurança, e como consequência disso, questões tecnológicas são deixadas de lado pela população quando realizam suas reivindicações por melhorias. Todavia, é preciso que essa sociedade compreenda a importância do investimento neste âmbito e que a partir dele, é possível arrecadar investimentos que podem refletir nos outros setores deficientes.

Pouco vem sendo publicado sobre a situação atual dessa área no Estado, e atualmente pelos dados que são divulgados, pode-se falar em um momento de estagnação. Com isso, as críticas apontam em grande medida para as deficiências orçamentárias, para a falta de sucesso e a perda de conquistas já alcançadas. É preciso compreender que não se consegue desenvolver um programa espacial sem que se esteja disposto a investir pesadamente e continuamente. Hoje somos o 23° investidor em programa espacial do mundo, e esse quadro precisa mudar para a inserção no espaço exterior (AMARAL, 2011).

Entretanto, há também pontos positivos que podem ser ampliados ainda mais, nesse pensamento de redução das assimetrias com relação aos demais programas de outros Estados. Foi possível a realização de algumas nacionalizações de materiais que são usados na fabricação de satélites e foguetes, que permitiu que o Brasil se consagrasse referência em algumas áreas dentro de seu programa espacial. Um exemplo, é o processamento de imagens advindas de satélites sobre o clima. Com isso, foi possível um grande apoio à agricultura, manutenção do ecossistema, estudo sobre mudanças climáticas, previsão do tempo e de possíveis desastres naturais e na gestão da defesa (MARQUES, 2011).

Outros pontos fortes podem ser elencados pelos diversos nichos em que foi possível adquirir capacidades espaciais que partem da aptidão da realização de projetos e

de produção. O INPE foi muito importante, devido sua competência para as aplicações de satélites, que tornou o Brasil um dos principais Estados no segmento. Além disso, foi responsável pela organização do PNAE de 2012 e toda a sua estrutura de ações para seu cumprimento em 10 anos. Há dois centros de lançamento de foguetes e pesquisas, o CLBI e o CLA, estrategicamente bem posicionados. Perante isso, é preciso cuidar dos meios já adquiridos para que os mesmos não dispersem e percam suas células de desenvolvimento (AMARAL, 2011). Segundo Carleial (1999):

> O Brasil deve buscar pela integração competitiva, capacitar e fortalecer sua indústria. Deve também manter no âmbito estatal não apenas a capacidade de formular políticas e programas de interesse nacional para o setor, mas também uma base científica, tecnológica e gerencial, com pesquisadores, engenheiros e técnicos de alto nível (que não precisam ser estatutários do serviço público) reunidos em centros de excelência, a exemplo do que têm feito os países mais desenvolvidos (CARLEIAL, 1999, p. 29).

Um recente acontecimento, que pode fortalecer as mudanças, se desenvolve devido ao governo recém-eleito para governar o Brasil a partir de 2019. Jair Bolsonaro, em pronunciamento realizado, confirmou que colocará Marcos Pontes[39], o astronauta brasileiro, no Ministério da Ciência e Tecnologia. Com um profissional deste meio aeroespacial atuando de forma direta no comando de tal ministério, traz uma perspectiva positiva, visto, que haverá maiores chances de as preocupações neste ambiente crescerem. Portanto, os indicativos preveem que possa surgir novas oportunidades neste ambiente com a chegada de Pontes (BERALDO, WETERMAN, 2018).

A partir do entendimento da importância de programa espacial, e do desenvolvimento continuo dele, pode-se depreender que o país com esse meio pode adquirir inúmeras vantagens no ambiente internacional. Essas vantagens diversificam-se desde a defesa nacional, até a obtenção de dissuasão. O investimento em pesquisa, indústria e tecnologia dentro no ambiente espacial, proporciona ganhos securitários e políticos, isto visto que, quando maior é desenvolvimento de um país, mais a frente ele pode se encontrar em âmbito internacional (BRITES et al., 2016). Em suma, existem inúmeras questões que tornam a aquisição do comando do espaço pelo Brasil essencial à segurança nacional.

---

[39] Marcos Pontes é engenheiro formando pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica. Ficou conhecido por representar o Brasil em missões espaciais na Estação Internacional Espacial.

CONCLUSÃO

Para além das considerações parciais já realizadas em cada capitulo, caberá a esta última parte a retomada das principais ideias apresentadas até aqui, que foram essenciais para responder as questões aqui esboçadas. Com isso, pode-se responder nesta seção à pergunta: Qual é o impacto do Programa Espacial Brasileiro para a Defesa Nacional do Brasil no século XXI?

Diante disso, os objetivos específicos: (i) conceituar o espaço exterior e verificar as normas que regem o espaço; (ii) estabelecer um panorama sobre uso do poder espacial e identificar a sua correlação com as alterações no plano internacional, e (iii) contextualizar sobre a evolução do sistema espacial, a partir de um panorama internacional e, analisados no primeiro capítulo desta pesquisa, já demostram sua parcialidade da resposta.

Como observado, não há um grande conceito disseminado por todos os autores referente ao espaço exterior, e sim um compilado de ideias, pesquisas e observações diferentes, que juntas seguem uma linha próxima na intenção desenvolver explicações que determinem esta busca pela compreensão do espaço sideral. Todavia, fica compreensível que hoje, as estruturas militares, tecnológicas e ideológicas ainda regem os impulsos dos programas espaciais nacionais dos Estados e a cooperação internacional. Fica claro, portanto, que é nesse âmbito que o Brasil deve se inserir a fim de conquistar seu espaço no cosmo e garantir que o país tenha seus próprios recursos para se projetar e garantir a autonomia e soberania desejada.

Além disso, as Eras Espaciais traçam uma importante colaboração sobre este ambiente espacial, e de como durante a história os Estados buscaram atuar. Gera desta forma, o entendimento de que tal meio é de extrema relevância para um Estado buscar uma possível projeção como Grande Potência. Além disso, as capacidades espaciais são hoje ampliadas no meio tecnológico, de informação, e operacional de guerras, e mais uma vez, com a ampliação dos fluxos de informações e a aceleração da conectividade entre os países, e a busca cada vez maior pelo domínio espacial de diferente Estados, o Brasil, deve buscar seu espaço também, de forma a se inserir neste contexto.

Diante disso, as regulamentações internacionais, como o Tratado sobre os Princípios que Regem as Atividades dos Estados na Exploração e Utilização do Espaço Exterior, Incluindo a Lua e Outros Corpos Celestes, demostra uma grande importância para a atuação em harmonia dos demais atores, caminhando em conjunto com os

interesses brasileiros, em que por exemplo, uma militarização do espaço não seria interessante, e justamente o uso pacífico para o fomento das pesquisas científicas para o bem estar social devem ser o único caminho, junto da exploração comercial e do setor privado, que pode trazer benefícios em um futuro próximo, caso o Brasil consiga desenvolver as tecnologias críticas necessárias para acessá-lo com grande ênfase.

No segundo capítulo, os objetivos específicos começam a tratar especificamente das questões internas do Brasil e de seu programa espacial. Desta forma, a questão que pauta a pesquisa, busca o ponto: (iv) estudar o espaço, sob a ótica do Programa Espacial Brasileiro. Com isso pode-se mais uma vez colaborar para a análise mais questões intrínsecas para as possíveis considerações finais.

Partindo-se da evolução história, foi constatado que o Brasil, desde o início da era espacial, buscou meios de se desenvolver na temática, como pode ser demostrado com o início do programa espacial, já por volta de 1960, quando ainda havia um forte alinhamento aos Estados Unidos na área, correspondente ao contexto internacional de Guerra Fria. Entretanto, com o passar dos anos, o programa passou por muitos autos e baixos, em um processo de descontinuidade, em que em certos momentos se buscava por desenvolvê-lo, mas em outros momentos, as questões neoliberais da globalização assumiam a temática e o programa era deixado para questões de segundo plano.Com isso, o Brasil foi se distanciando de outros programas, como o Chinês e o Indiano, que começaram em datas próximas, mas que hoje apresentam um desenvolvimento muito mais complexo e autônomo. A questões orçamentárias sempre foram um entrave para o crescimento do programa, pois haviam setores em que era preciso destinar maior verba, segundo os formuladores de política. Assim, os projetos deste meio sempre estiveram atrasados.

Mas, mesmo com os problemas existentes, em 2017, o Brasil conseguiu, talvez, o seu maior feito na temática espacial, o desenvolvimento do SGDC. Tal satélite representa um importante progresso, pois foi devido sua criptografia de dados, que surge uma nova forma para proteger o Estado de tentativas de espionagens externas. Mesmo com as questões de restrições tecnológicas dos produtos de defesa espacial, que assolaram toda a trajetória do país para o espaço, devido seu difícil acesso para Estados emergentes, como o Brasil, mas mesmo assim, o país conseguiu tal desenvolvimento. Além disso, devido seu uso dual (civil e militar) proporcionar que grandes áreas estratégicas do país tenham autonomia frente ao ambiente internacional, ampliando as tecnologias das Forças Armadas Brasileiras, e possibilitando um maior acesso tecnológico a população.

Outro importante estabelecimento pela Agência Espacial Brasileira, é a base do CLA, a qual, devido seus benefícios de economia de combustível e demais características próprias, demostra uma opção clara para o país investir de forma a garantir frutos positivos. Com tal base, muito pode ser pensado em questão regional, como por exemplo, de forma a fomentar não apenas a defesa nacional, mas a sul-americana, o que acarretaria em maiores benéficos para a nação brasileira. O Brasil conta com duas bases, CLA e CLBI, uma grande estrutura pouco explorada, mas que com os devidos acertos por parte de uma política de Estado, poderiam alavancar os meios espaciais do país.

Diante disso, algumas limitações já ficam claras, e é preciso buscar soluções para elas, para que o Programa Espacial Brasileiro consiga estabelecer não só sua importância, dado o contexto externo, mas também de forma incisiva para com o sistema. Com isso, questões relacionadas com o déficit financeiro, a coordenação interna entre os setores, e domínio das tecnologias críticas, precisam de ações desenvolvidas. Tais meios demostram que ainda há muito que se projetar para que no futuro possa ser constatado uma possível aproximação do programa do Brasil e os dos grandes programas existe hoje no plano internacional. É preciso que além do desenvolvimento de projetos, que hoje já é realizado com êxito, que estes mesmos, sejam colocados em prática, sem que ocorram interrupções.

Através do levantamento do último capítulo e dos seguintes objetivos: (v) analisar a discussão atual sobre os benefícios para o Brasil, em relação a segurança e defesa, de um Programa Espacial moderno e ativo; e (vi) analisar os impactos para a defesa regional, os desafios para o Estado e o panorama atual do Programa Espacial Brasileiro, pode-se, desta forma, encontrar os necessários recursos da problemática para completar o argumento aqui tratado.

Como elencado, a partir de então, é por intermédio dos desafios securitários do Brasil, que é analisado de forma mais clara a importância da atuação do Estado. A maioria dos meios para o monitoramento do território brasileiro, como as fronteiras, a Amazônia e o Atlântico Sul, e os demais eventos, são realizadas por intermédio de satélites expostos em baixa órbita. Entretanto, devido à baixa produção interna, o país acaba por depender de empresas estrangeiras, e dessa forma, não tem sua garantia de autonomia e de segurança das informações. Nesse âmbito, observamos mais uma vez o SGDC, pois tal artefato, em maior quantidade no espaço, produzido também propriamente, garantia que o Brasil atingisse sua defesa de forma mais eficaz.

Ainda nesta questão, é observado que o setor cibernético atua em conjunto com o setor espacial, desta forma, a importância do poder espacial se alastra ainda mais, na análise. A guerra cibernética, e a espionagem podem ser contidas com o auxílio de um ambiente em que os dois setores funcionem em plena conectividade. Os meios espaciais, mais uma vez pode ser observado aqui entrelaçados com outros setores estratégicos para um Estado.

Assim, pode ser elencado o poder dissuasório do Brasil. Ainda hoje, ele é muito baixo, comparado com outros Estados que compõem o Sistema Internacional, principalmente comparando com as Grandes Potências. Com a compreensão dos documentos de alto nível da defesa do país, foi concluído que mesmo que o país busque enfatizar suas medidas de dissuasão, e se fale sobre a importância do programa espacial, para atingir tais ações, ainda os meios que atualmente recebem maior atenção e são os mais utilizados como forma de dissuadir, estão relacionados pelo âmbito das Forças Armadas e suas atuações pela Marinha, Exército e Força Aérea. Portanto, muito pouco deste âmbito se reverte em assuntos do meio espacial. A Agência Espacial Brasileira tenta modificar esse quadro, desenvolvendo com seus setores e por meio de planos governamentais sobre a temática, como o PNAE.

A cooperação com alguns atores internacionais pode ser responsável por estabelecer uma necessária aceleração para a ampliação dos potenciais brasileiros. Com a cooperação internacional, por intermédio de parceiros confiáveis, e que seja pautada pelo interesse mútuo, no esforço comum e no compartilhamento de benefícios, é possível o desenvolvimento de um incremento dos investimentos, a divisão dos custos e riscos. A América do Sul, diante do MERCOSUL e da UNASUL, pode desenvolver fóruns rentáveis para todos os Estados envolvidos, isso, dado principalmente o potencial que o Brasil tem para oferecer a seus parceiros, como o estratégica CLA. Além disso, pode ser um momento para que o Brasil alcance sua liderança regional.

Os BRICS representam outro grande potencial, junto de outros Estados e organizações internacionais. É preciso diversificar suas parcerias e buscar relações com aqueles em que há relações de interesses próximas, em que se pode desenvolver trocas de auxílio, em que os ganhos mútuos serão a base das relações.

Assim sendo, as perspectivas do setor espacial podem ser estabelecidas, em que se demostra que o Programa Espacial Brasileiro possui muitas peculiaridades. Algumas questões tem um viés mais positivo, então é possível notar um caminho para o futuro do programa, outras nem tanto positivas, mas que com os devidos acertos, o país pode

almejar uma grande projeção futura. A vista disso, fortalecendo e capacitando sua indústria espacial nacional, deterá capacidades de buscar os interesses para o setor aeroespacial. A base científica, tecnológica e gerencial é essencial para buscar a excelência, desta forma, o entendimento do programa espacial poderá perpassar as dificuldades que hoje determinam as ações.

A necessidade no século XXI da aquisição do comando do espaço, determina a importância que o Programa Espacial tem para o Brasil. Os desenvolvimentos da história do programa afirmam isso. Mesmo com o descaso do governo atual, ainda pode-se observar os impactos do programa para a defesa do país. Os setores estratégicos estão relacionados de alguma forma com os meios espaciais e com isso, pode-se acreditar que o Brasil será capaz de superar seus entraves e conseguir atingir alto nível de desenvolvimento espacial.

Assim, a pesquisa buscou apontar uma questão que está intrinsicamente relacionada com a defesa e segurança nacional do Brasil. Com o intuito de contribuir para o avanço do tema, com viés brasileiro, mesmo que de forma descritiva, esse estudo buscou trazer elementos do poder espacial de forma a compreender o Programa Espacial Brasileiro e conseguir estabelecer uma análise que possa ser útil para tal e avançar nos meios do espaço cósmico.

Como indicativa de pesquisa futura, há uma frente aberta para a análise de inúmeras questões que podem ser pensadas, dadas por exemplo, o entorno regional. Devido ao contexto regional, e as potencialidades do próprio programa do Brasil, as tecnologias de informação e comunicação, podem vir a contribuir para um aprofundamento da integração regional, de forma, que o Brasil com o emprego de seus artefatos pode estar no topo dessa cadeia de cooperação.

REFERÊNCIAS

AEB. 2018a. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Programa Nacional de Atividades Espaciais.** Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/politica-organizacoes-programa-e-projetos/programa-nacional-de-atividades-espaciais/ >. Acesso em 23 ago. 2018.

AEB. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Dilma Diz Que Fortalecerá Programa Espacial.** 2011. Disponível em: < http://portal-antigo.aeb.gov.br/dilma-diz-que-fortalecera-programa-espacial/ >. Acesso em: 11 set. 2018.

AEB.2018b. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Acordo de Salvaguardas de Alcântara.** Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/acordo-de-salvaguardas-de-alcantara-banner >. Acesso em: 12 set. 2018.

AEB.2018c. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Centro de Alcântara faz lançamento de foguete de treinamento.** Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/centro-de-alcantara-faz-lancamento-de-foguete-de-treinamento/ >. Acesso em: 13 set. 2018.

AEB.2018d. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Investimentos.** Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/investimentos >. Acesso em: 13 set. 2018.

AEB.2018e. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **China.** Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/cooperacao-internacional/china-2/ >. Acesso em: 21 out. 2018.

AEB.2018f. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Índia**. Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/cooperacao-internacional/india/ >. Acesso em: 21 out. 2018.

AEB.2018g. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Japão.** Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/cooperacao-internacional/japao/ >. Acesso em: 21 out. 2018.

AEB.2018h. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Alemanha**. Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/cooperacao-internacional/alemanha/ >. Acesso em> 21 out. 2018.

AEB.2018i. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Chile**. Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/cooperacao-internacional/chile/ >. Acesso em 6 nov. 2018.

AEB.2018j. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **BRICS**. Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/brics >. Acesso em: 10 nov. 2018.

AEB.2018k. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Agência Espacial Europeia (ESA)**. Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/cooperacao-internacional/agencia-espacial-europeia-esa/ >. Acesso em: 10 nov. 2018.

AEB. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. **Linha do Tempo.** 2016. Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/linha-do-tempo/ >. Acesso em: 1 nov. 2018.

AEB.2018l. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Organizações internacionais.** Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/cooperacao-internacional/organizacoes-internacionais/ >. Acesso em: 12 nov. 2018.

AMARAL B,. Do. Teletime. **MCTIC corre para viabilizar operação do SGDC após parceria com Viasat.** 2018. Disponível em: < http://teletime.com.br/26/02/2018/mctic-corre-para-viabilizar-operacao-do-sgdc/ >. Acesso em: 10 set. 2018.

AMIN, Mario Miguel. **A Amazônia na geopolítica mundial dos recursos estratégicos do século XXI**. 2015. Disponível em: < https://rccs.revues.org/5993 >. Acesso em: 12 set. 2018.

ARAÚJO, Osny. Amazônia na Rede. **Desmatamento na Amazônia Legal será monitorado por satélite orbital**. 2015. Disponível em: < https://amazonianarede.com.br/desmatamento-na-amazonia-legal-sera-monitorado-por-satelite-orbital/ >. Acesso em: 20 set. 2018.

BALTAZAR, Ana. **A militarização do espaço**. 2014. Disponível em: <http://janusonline.pt/images/anuario2014/3.32_AnaBaltazar_MilitarizacaoEspaco.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BATTAGLINO, Jorge. **O Brasil e a criação do Conselho de Defesa Sul-Americano.** Uma convergência de vantagens. 2009. Disponível em: < http://nuso.org/articulo/o-brasil-e-a-criacao-do-conselho-de-defesa-sul-americano-uma-convergencia-de-vantagens/ >. Acesso em: 24 nov. 2018.

BAYLIS, John; SMITH, Steve; OWENS, Patricia. **The Globalization of World Politics: An Introduction to International.** Reino Unido: Oxford University Press, 2014. [ISBN: 978-0-19-965617-2]

BERALDO, Paulo; WETERMAN, Daniel. Estadão. **Bolsonaro confirma astronauta Marcos Pontes para Ministério da Ciência e Tecnologia.** 2018. Disponível em: < https://politica.estadao.com.br/noticias/geral,bolsonaro-confirma-astronauta-marcos-pontes-para-ministerio-da-ciencia-e-tecnologia,70002576600 >. Acesso em: 31 out. 2018.

BONFIM, Uraci Castro. **Curso de política, estratégia e alta administração do exército.** 2005. Disponível em: <http://www.eceme.eb.mil.br/images/cpeceme/publicacoes/03_INTRO_GEOPOLITICA_2011.pdf>. Acesso em: 22 maio 2018.

BRASIL. 2012d. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa**. Disponível em: < https://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/END-PND_Optimized.pdf >. Acesso em: 3 out. 2018.

BRASIL. Agência Espacial Brasileira. **Programa Nacional de Atividades Espaciais.** 2018. Disponível em: < http://www.aeb.gov.br/programa-espacial-brasileiro/politica-organizacoes-programa-e-projetos/programa-nacional-de-atividades-espaciais/ >. Acesso em: 15 ago. 2018.

BRASIL. Decreto Nº 9.279, de 6 de fevereiro de 2018. **Cria o Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9279.htm >. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. 2012a Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional**. 2012. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/lbdn.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2018.

BRASIL, 2012c. IPEA. **Desafios e oportunidades para uma indústria espacial emergente: o caso do Brasil.** Disponível em: < http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3448/1/Comunicados_n153_Desafios.pdf >. Acesso em: 28 out. 2018.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Atos assinados por ocasião da visita da Presidenta Dilma Rousseff aos Estados Unidos.** 2015. Disponível em: < http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/notas-a-imprensa/10389-atos-assinados-por-ocasiao-da-visita-da-presidenta-dilma-rousseff-aos-estados-unidos-washington-30-de-junho-de-2015 >. Acesso em: 17 out. 2018.

BRASIL. s.d. a Ministério da Defesa. **Instruções Para Classificação De Produtos E Credenciamento De Empresas De Defesa.** Disponível em: < https://www.defesa.gov.br/arquivos/industria_defesa/cmid/instrucoes_siscaped.pdf >. Acesso em: 1 nov. 2018.

BRASIL. s.d. b Ministério da Defesa. **Projetos Estratégicos**. Disponível em: < https://www.defesa.gov.br/arquivos/industria_defesa/projetos_estrategicos/projetos_estrategicos_portugues.pdf >. Acesso em: 28 out. 2018.

BRASIL. s.d. c. Ministério da Defesa. **Conselho de Defesa Sul-Americano (CDS).** Disponível em: < https://www.defesa.gov.br/relacoes-internacionais/foruns-internacionais/cds >. Acesso em: 7 nov. 2018.

BRASIL. s.d. d. Ministério da Defesa. **Base de Alcântara**. Disponível em: < http://www.senado.leg.br/comissoes/cre/ap/AP20090701_Base_Alcantara.pdf >. Acesso em: 19 ago. 2018.

BRASIL. Secretária de Assuntos Estratégicos. **Desafios do Programa Espacial Brasileiro**. 2011. Disponível em: < http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/606/1/Desafios%20do%20Programa%20Espacial%20Brasileiro.pdf >. Acesso em: 8 ago. 2018.

BRASIL. Secretária de Assuntos Estratégicos. Desafios do Programa Espacial Brasileiro . In: NIWA, Mario. (eds.) **Um novo rumo para a aceleração do desenvolvimento de veículos lançadores de médio e grande porte no Brasil.** Brasilia.: Presidência da República, 2011.

BRASIL. Secretária de Assuntos Estratégicos. Desafios do Programa Espacial Brasileiro . In: PANTOJA, F. C. M; KASEMODEL, C. A. M. (eds.) **Os desafios e a estratégia brasileira de acesso ao espaço**. Brasilia.: Presidência da República, 2011.

BRASIL. Secretária de Assuntos Estratégicos. Desafios do Programa Espacial Brasileiro . In: CARVALHO, Himilcon de Castro. (eds.) **Alternativas de financiamento e parcerias internacionais estratégicas no setor espacial**. Brasília. Presidência da República, 2011.

BRASIL. Secretária de Assuntos Estratégicos. Desafios do Programa Espacial Brasileiro . In: DURÃO, Otavio Santos Curpetino; CEBALLOS, Décio Castilhos. (eds.) **Desafios Estratégicos do Programa Espacial**. Brasília. Presidência da República, 2011.

BRASIL. Senado. **Em Discussão**. 2014. Disponível em: < http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/arquivos_jornal/arquivosPdf/140714-emdiscussao-espionagem.pdf >. Acesso em: 5 nov. 2018.

BRASIL. Serviço Público Federal. Ministério da Defesa. **Relatório da Investigação do Acidente Ocorrido com o VLS-1 V03, em 22 de agosto de 2013, em Alcântara, Maranhão.** 2004. Disponível em: < http://www.aereo.jor.br/downloads/VLS-1_V03_Relatorio_Final.pdf >. Acesso em 18. Ago. 2018.

BRASIL. 2012b. **Espaço Brasileiro:** Um Grande Desafio. Disponível em: < https://www.defesa.gov.br/arquivos/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/cadn/palestra_cadn_xi/xv_cadn/o_programa_estrategico_de_sistemas_espaciais_pese.pdf >. Acesso em: 26 ago. 2018.

BRITES, Pedro; PIAMOLINI, Alexandre; ROSA, Aléxia Araújo da; FALCADI, Domênica; CHAGAS, Gabriela Ferreira; JUNQUEIRA, Valentina Brocker. **O Programa Espacial Brasileiro e os Impactos para a Defesa Nacional no Século XXI.** 2016. Disponível em: <https://slidex.tips/download/o-programa-espacial-brasileiro-e-os-impactos-para-a-defesa-nacional-no-seculo-xx>. Acesso em: 06 mar. 2018.

BRITTO, Luiz Navarro de. **Conteúdo Político do Direito do Espaço cósmico**. 1976. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/180962/000357600.pdf?sequence=3 >. Acesso em: 17 jul. 2018.

CAIAFA, Roberto. **Proposta de Orçamento 2018**: Defesa sofre cortes expressivos. 2017. Disponível em: < https://cosmosecontexto.org.br/programa-espacial-brasileiro-impasses-e-alternativas/ >. Acesso em 29 ago. 2018.

CAMARA DOS DEPUTADOS. **A Política Espacial Brasileira**. 2010. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/altosestudos/arquivos/poliespacial/a-politica-espacial-brasileira>. Acesso em: 8 ago. 2018.

CARLEIAL, Aydano Barreto. **Uma Breve História da Conquista Espacial**. 1999. Disponível em: <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/78/70>. Acesso em: 06 mar. 2018.

CEPIK, Marco. **Espaço e Relações internacionais.** 2015. Disponível em: <http://professor.ufrgs.br/marcocepik/files/cepik_et_al_-_2015_-_curso_espaco_ri_caderno_estudos.pdf >. Acesso em: 06 mar. 2018.

CEPIK, Marco. **Segurança Internacional:** da ordem internacional aos desafios para a América do Sul e para a CELAC. 2013. Disponível em: <http://professor.ufrgs.br/sites/default/files/marcocepik/files/cepik_-_2013_-_seguranca_internacional_-

_da_ordem_internacional_aos_desafios_para_a_america_do_sul_e_para_celac.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

CEPIK, Marco; CANABARRO, Diego Rafael; BORNE, Thiago. **A Securitização do Ciberespaço e o Terrorismo:** uma abordagem crítica. Do 11 de Setembro à Guerra ao Terror - reflexões sobre o terrorismo no século XXI, IPEA, 2014.

COPUOS. ***Committee on the Peaceful Uses of Outer Space***. 2018. Disponível em: <http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/index.html>. Acesso em: 12 jul. 2018.

COSTA, Wanderley Messias. **Projeção do Brasil no Atlântico Sul:** Geopolítica e Estratégia. 2012. Disponível em: < http://www.revistas.usp.br/revusp/article/viewFile/52234/56270>. Acesso em: 12 set. 2018.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DEFESA NET. **SGDC - Cada dia sem uso são R$ 300 k queimados no Espaço**. 2017. Disponível em: < http://www.defesanet.com.br/space/noticia/27896/SGDC---Cada-dia-sem-uso-sao-R%24-300-k-queimados-no-Espaco/ >. Acesso em: 20 set. 2018.

DELLAGNEZZE, René. Âmbito Jurídico. **Base de lançamento de foguetes e a soberania**. s.d. Disponível em: < http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10030 >. Acesso em: 13 set. 2018.

DOLMAN, E. **Astropolitik**: *Classical Geopolitcs in the Space Age*. New York: Routledge, 2002.

EDUPEDIA. **Espacio Aereo, Orbita Geoestacionaria.** s.d. Disponível em: < http://www.edupedia.ec/index.php/temas/geografia/del-ecuador/espacio-aereo-orbita-geoestacionaria >. Acesso em: 15 nov. 2018.

FILHO, José Monserrat. Associação Brasileira de Direito Aeronáutico e Espacial. **A Carta Magna do Espaço Cósmico**. 2007. Disponível em: <http://www.sbda.org.br/artigos/anterior/37.htm>. Acesso em: 11 jul. 2018.

FILHO, José Monsserat. **Introdução ao Direito Espacial**. Disponível em: < http://www.sbda.org.br/textos/textos.htm >. 1997. Acesso em: 10 ago. 2018.

FILHO, Sérgio Leite Schmitt Correa; BARROS, Daniel Chiari; CASTRO, Bernardo Hauch Ribeiro; FONSECA, Paulus Vinícius da Rocha; GORNSZTEIN, Jaime. **Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil**. s.d. Disponível em: < https://jornalggn.com.br/sites/default/files/documentos/panorama_sobre_a_industria_de_defesa_e_seguranca.pdf >. Acesso em: 8 ago. 2018.

FUNDAÇÃO PERSEU ABRAMO. **O lugar da Amazônia no desenvolvimento do Brasil**. 2002. Disponível em: <http://csbh.fpabramo.org.br/uploads/olugardaamazonianodesenvolvimento.pdf >. Acesso em 12 set. 2018.

GAIOSKI, Alexandre. **A Cooperação Tecnológica no Âmbito do Programa Espacial Brasileiro.** 2012. Disponível em: <

http://bdm.unb.br/bitstream/10483/3782/1/2012_AlexandreGaioski.pdf >. .Acesso em 12 set. 2018.

GERALDO, Michelly S.; COSSUL, Naiane I. **Tecnologia como fator estratégico para o Brasil e para a segurança da América do Sul.** 2017. Disponível em: < https://periodicos.ufpe.br/revistas/politicahoje/article/viewFile/9596/17861 >. Acesso em: 10 set. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GILPIN, Robert. ***War and Change in International Politics***. Cambridge: Cambridge. 1981.

GOMBATA, Marsília. Carta Capital. **Amorim quer software brasileiro para defesa**. 2013. Disponível em: < https://www.cartacapital.com.br/politica/amorim-defende-software-brasileiro-para-defesa-sem-interferencia-externa-8984.html >. Acesso em: 20 set. 2018.

HETZEL, Carlos Des Essarts. **SGDC Satélite Brasileiro**: mais uma entrega do património estratégico nacional - 20017. Disponível em: <https://ptnosenado.org.br/wp/wp-content/uploads/2017/03/nova_privatizacao_telebras.pdf>. Acesso em: 15ago. 2018.

HULSE, Janie. **Argentina propõe ao Brasil criação de agência espacial.** 2017. Disponível em: < https://dialogo-americas.com/pt/articles/argentina-propoe-ao-brasil-criacao-de-agencia-espacial >. Acesso em: 17 nov. 2018.

IMPE. **Planejamento Estratégico**. 2006. Disponível em: < http://www.inpe.br/acessoainformacao/sites/default/files/Cooperacao_Internacional_Campelo_GT02.pdf >. Acesso em: 20 out. 2018.

JUNG, Daiana; FUHR, Rodrigo. **Democratização do Uso do Espaço Sideral**. (eds.) UFRGSMUN. *Study Guide* 2017. Disponível em: < https://www.ufrgs.br/ufrgsmun/2017/img/pdf/GUIA.pdf >. Acesso em: 3 out. 2018.

KALAM, P.J. Abdul. **The Future of Space Exploration and Human Development**. 2008. Disponível em: <http://www.bu.edu/pardee/files/documents/PP-001-Space.pdf?PDF=pp-001-space>. Acesso em: 10 mar. 2018.

KAWAGUTI, Luis. BBC. **Prevenção ao terror**: Olimpíada será mais complexa que Copa, diz governo. 2015. Disponível em: < https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/10/151007_terrorismo_olimpiada_lk >. Acesso em: 20 set. 2018.

KLEIN, John J. **Space Warfare – Strategy, Principles and Policy**. New York: Routledge, 2006.

LOUREIRO, Eduardo Oighenstein; FERRAZ, Victor Brito; LEAL, Vinício Armele dos Santos. **Programas Espaciais de Brasil e Argentina:** cooperação para autonomia. 2014. Disponível em: < http://midias.cebri.org/arquivo/Artigo_ProgramasEspaciais.pdf >. Acesso em: 26 set. 2018.

MACHADO, Felipe da Silva. **O comando do espaço na grande estratégia chinesa:** teoria, projetos e análises de capacidades atuais. 2011. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/40274/000826885.pdf?sequence=1> . Acesso em 20 maio 2018.

MACHADO, Paulo Roberto Santos. **A Produção do Espaço Geográfico**: o espaço sideral. 2001. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1225/Paulo%20Roberto%20Santos%20Machado.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 jul. 2018.

MAGALHÃES, Diego Trindade D'. Ávila. **Comunidade de segurança:** a teoria no conceito. 2012. Disponível em: < https://cartainternacional.abri.org.br/Carta/article/viewFile/59/44 >. Acesso em: 24 nov. 2018.

MARIA, Emília. Ministério da Defesa**. FAB apresenta Programa Estratégico de Sistemas Espaciais na feira**. 2017. Disponível em: < http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/29423/LAAD%202017%20-%20FAB%20apresenta%20Programa%20Estrat%C3%A9gico%20de%20Sistemas%20Espaciais%20na%20feira >. Acesso em: 14 out. 2018.

MARQUES, Fabricio. **O céu não pode esperar.** 2011. Disponível em: < http://revistapesquisa.fapesp.br/2011/08/30/o-c%C3%A9u-n%C3%A3o-pode-esperar/

MARQUES, Luciana. **Satélite vai deixar Brasil mais "blindado" contraespionagem**, diz ministro da Defesa. 2017. Disponível em: < www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=228219 >. Acesso em 20 set. 2018.

MEDEIROS, Leonardo de Oliveira. **Abordagem da Ergonomia para Avaliação do Treinamento Simulado das Equipes de Resposta à Emergência em Lançamentos de veículos Aeroespaciais.** 2015. Disponível em: < https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/20023/1/LeonardoDeOliveiraMedeiros_DISSERT.pdf >. Acesso em: 15 ago. 2018.

MESSARI, N.; NOGUEIRA, J.P. **Teoria das Relações Internacionais**: Correntes e debates. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MOURA, Fernando; ESTEVES, Lucas. **Intelsat aposta no mercado brasileiro e latino-americano**. 2014. Disponível em: < http://www.set.org.br/revista-da-set/intelsat-aposta-no-mercado-brasileiro-e-latino-americano/ >. Acesso em: 22 set. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. NASA. **Pale Blue Dot' Images Turn 25**. 2015. Disponível em: < https://www.nasa.gov/jpl/voyager/pale-blue-dot-images-turn-25 >.Acesso em: 6 nov.2018.

NERY, Marina. **Muito Além do Astronauta**. Revista Desafios do Desenvolvimento. Brasília, v. 20, 2006.

NOTHEN, Maurício Reis**. A evolução do pensamento em estratégia marítima:** paradigmas para a formulação e implementação de políticas marítimas. 2014. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/109280>. Acesso em: 22 maio 2018.

OLIVEIRA, L.; MARCO, C.; BRITES, P. V. P. **O pré-sal e a segurança do Atlântico Sul:** A defesa em camadas e o papel da Integração Sul-Americana. 2014. Disponível

em: < http://professor.ufrgs.br/marcocepik/files/cepik_oliveira__brites_-_2014_-_o_pre-sal_e_a_seguranca_no_atlantico_sul.pdf>. Acesso em: 12 set. 2018.

OLIVEIRA, Marcos; PAGLIARI, Graciela; MARQUES, Adriana; PORTELA, Lucas; FERREIRA NETO, Walfredo. **Guia de Defesa Cibernética na América do Sul**. Recife-PE, Editora UFPE, 2017.

PAYÃO, Felipe. Tec Mundo.**Trump vai criar uma Força Espacial para garantir supremacia dos EUA**. 2018. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/ciencia/131407-trump-criar-forca-espacial-garantir-supremacia-eua.htm>. Acesso em: 17 jul. 2018.

PIRES, João; MIGUEL, RODRIGUES, Pedro Miguel; ADEGAS, Pedro; REIS, Sebastião Cunha; CAMPOS, Vasco. **Sistema GPS.** s.d. Disponível em: < https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/submit_13_14/uploads/apresent_1MIEEC03_2.pdf >. Acesso em: 1 nov. 2018.

PONTES, Marco. **Missão Cumprida**. São Paulo: Mchilliard, 2011.

PONTO ABC. **Pontos de Lagrange o que são**. 2012. Disponível em: < http://pontoabc.com/pontos-de-lagrange-o-que-sao.html >. Acesso em: 15 nov. 2018.

PROENÇA JR., D.; DINIZ, E. & RAZA, S. G. **Guia de Estudos Estratégicos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda., 1999.

RITSAR, Pável. Russia Beyond. **Brics poderão desenvolver estação espacial com a Rússia**. 2017. Disponível em:< https://br.rbth.com/brics/2017/05/23/brics-poderao-desenvolver-estacao-espacial-com-a-russia_768616 >. Acesso em: 20 nov. 2018.

RODRIGUES, Alexandre. Galileu. **Qual é o problema do Programa Espacial Brasileiro.** 2015. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2015/01/nos-temos-um-problema.html >. Acesso em: 12 set. 2018.

RODRIGUES, Ricardo. **Brasil:** Vigilância de Fronteiras. 2011. Disponível em: < http://www.senado.leg.br/comissoes/cre/ap/AP20111025_Ricardo_Rodrigues.pdf >. Acesso em: 29 nov. 2018.

SAGAN, C. **Cosmos.** Trad. Maria Auta de Barros. Lisbora: Gradiva, University Press, 1981.

SAGAN, C. **Pálido Ponto Azul, de Carl Sagan.** 2012. Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=4_tiv9v964k >. Acesso em: 21 nov. 2018.

SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira; FILHO, Keplerde Souza Oliveira; MULLER, Alexei Machado. **Newton e as generalizações das Leis de Kepler.** s.d. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/fis02001/aulas/Aula7-122.pdf >. Acesso em: 15 nov. 2018.

SARTI, Josiane Simão. **O Programa Espacial Da Índia:** Evolução Histórica E Implicações Estratégicas. 2015. Disponível em: < https://lume.ufrgs.br/handle/10183/140502 >. Acesso em: 22 nov. 2018.

SCATOLIN, Vivian. **O Brasil em busca do dominio da tecnologia aeroespacial**. 2008. Disponível em: < https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/13408 >. Acesso em 8 ago. 2018.

SCHREIBER, Mariana. BBC News. **Governo Temer corre para tentar acordo com EUA sobre base de Alcântara**: o que está em jogo. 2018. Disponível em: < https://www.bbc.com/portuguese/brasil-44895714 >. Acesso em: 13 set. 2018.

SHEEHAN, Michael. **The International Politics of Space**. New York: Routledge, 2007.

SHELDON, J. & GRAY, C. Theory Ascedant? Spacepower and the Challenge of Strategic Theory. In: LUTES, C. & HAYS, P. (eds.) **Toward a Theory of Spacepower**: Selected Essays. Washington-D.C.: National Defense University Press, 2011.

SIQUEIRA, Leandro. **Procedências espaço-siderais das sociedades de controle**: deslocamentos para a órbita. 2012. Disponível em: <terrestrehttps://revistas.pucsp.br/index.php/ecopolitica/article/view/11386/8299>. Acesso em: 05 jul. 2018.

SOCIENTÍFICA. **Por que o Programa Espacial Brasileiro não funciona.** 2017. Disponível em: < http://socientifica.com.br/2017/02/por-que-o-programa-espacial-brasileiro-nao-funciona/ >.Acesso em: 24 nov. 2018.

SPACEX. ***Company***. Disponível em: <http://www.spacex.com/about>. Acesso em: 17 jul. 2018.

SPUTNIK. **Agências espaciais dos BRICS assinam acordo de cooperação**. 2016. Disponível em: < https://br.sputniknews.com/mundo/201610316688455-agencias-espaciais-brics-acordo-cooperacao/ >. Acesso em: 20 nov. 2018.

SPUTNIK. **Brasil vai lançar satélite contraespionagem sobre informações do Governo**. 2015. Disponível em: < https://br.sputniknews.com/brasil/201509042041010/ >. Acesso em: 10 nov. 2018.

SPUTNIK. **Espionagem americana sobre o Brasil:** autocrítica chega tarde. 2017. Disponível em: < https://br.sputniknews.com/brasil/201701197471396-relacoes-internacionais-aliados-congresso-empresas-latinos-democratas-republicanos/ >. Acesso em: 20 set. 2018.

TELEBRAS. **SGDC**. 2018. Disponível em: < http://www.telebras.com.br/inst/?tag=sgdc > Acesso em: 15 set. 2018.

TRATADO sobre os Princípios Que Regem as Atividades dos Estados na Exploração e Utilização do Espaço Exterior, Incluindo a Lua e Outros Corpos Celestes. 27 Jan. 1967. Disponível em: <https://www.fd.unl.pt/docentes_docs/ma/FPC_MA_16062.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

TUFFANI, Maurício. Direito da Ciência. **Comitê criado por Temer para Programa Espacial já começa na contramão**. 2018. Disponível em: http://www.diretodaciencia.com/2018/02/14/comite-criado-por-temer-para-programa-espacial-ja-comeca-na-contramao/ >. Acesso em: 4 set. 2018.

VIANELLO, Luciana Peixoto. **Métodos e Técnicas de Pesquisa.** s.d. Disponível em: <http://disciplinas.nucleoead.com.br/pdf/Livro_mtp.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2018.

VILAIN, Caroline Scotti. **Espionagem Estadunidense sobre o Brasil e o Leilão do Campo de Libra:** uma análise geopolítica. 2013. Disponível em: < https://periodicos.ufsm.br/eed/article/viewFile/12821/pdf >. Acesso em 20 set. 2018.

VISIONA TECNOLOGIA ESPACIAL. **Sistemas Espaciais**. [2017?]. Disponível em: < http://www.visionaespacial.com.br/sgdc >. Acesso em: 2 nov. 2018.

WALTZ, Kenneth. **Teoria das Relações Internacionais**. Lisboa: Gradiva, 2002.

WILLIAMS, Paul (Ed.). **"Security Studies: An Introduction**". Nova Iorque: Routledge, 2008, 551. [ISBN: 0-203-92660-9]

ANEXOS

ANEXO 1 – Terra vista como "Pálido Ponto Azul"

Fonte: NASA (2015)